

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

Implementace projektového řízení v podmínkách letecké
údržbové organizace

Implementation of Project Management in Environment of
Aircraft Maintenance Organization

Student:

Bc. Pavel Kološ

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Procházka

Ostrava 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Pavel Kološ**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **2301T003 Dopravní technika a technologie**
Specializace: **40 Letecká doprava**
Téma: **Implementace projektového řízení v podmínkách letecké údržbové organizace**
Implementation of Project Management in Environment of Aircraft Maintenance Organization
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Aplikace metod projektového řízení na konkrétní případ údržby letounu typu B737NG, nebo A320.

Osnova práce:

1. Charakteristika vybrané letecké údržbové organizace.
2. Analýza současného stavu projektového řízení ve vybrané letecké údržbové organizaci.
3. Popis konkrétního údržbového projektu letounu B737NG nebo A320.
4. Návrh řízení projektu s využitím vhodných metod projektového řízení.
5. Zhodnocení dosažených výsledků (ekonomická analýza projektu).
6. Zhodnocení potenciálu projektového řízení v letectví.

Seznam doporučené odborné literatury:

ŠAJDLEROVÁ, Ivana, KONEČNÝ Miloslav. Projektový management. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. ISBN 978-80-248-1686-9.
BARKER, Stephen, COLE, Rob. Projektový management pro praxi. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2838-4.
KINNISON, Harry; SIDDIQUI, Tariq. Aviation Maintenance Management. 2. vyd. McGraw-Hill Education, 2012. ISBN 978-0-07-180502-5.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Procházka**

Datum zadání: 08.12.2017

Datum odevzdání: 21.05.2018



doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.
vedoucí katedry





doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně příloh, vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 7. 4. 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Karel Paul'.

Podpis studenta

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Jiřímu Procházkovi za jeho trpělivost, vstřícnost a obětavý přístup při řešení problémů spojených s tvorbou této diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat společnosti JOB AIR Technic a.s. za poskytnuté podklady k diplomové práci a nabyté zkušenosti.

Na závěr bych chtěl poděkovat mé rodině za podporu během celého studia.


Prohlášení o zachování obchodního tajemství

*Z důvodu zachování obchodního tajemství společnosti JOB AIR Technic a.s.
nemusí názvy zákazníků a uvedené finanční údaje odpovídat skutečnosti.*

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 7. 4. 2018



Podpis studenta

Jméno a příjmení autora práce

Bc. Pavel Kološ

Adresa trvalého pobytu autora práce

Lamblova 56/33,

Olomouc, 779 00

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

KOLOŠ, P. *Implementace projektového řízení v podmínkách letecké údržbové organizace: diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2018, 84 s., Vedoucí práce: Procházka, J.

Cílem této diplomové práce je aplikace metod projektového řízení do prostředí letecké údržbové organizace na konkrétní případ údržby letounu typu Boeing 737NG nebo Airbus A320.

První část práce bude věnována teorii projektového managementu a principům projektového řízení, včetně metod analýzy rizik a exaktních metod užívaných v projektovém řízení.

Další část je zaměřena na popis vybrané letecké údržbové organizace a popis současného stavu řízení zakázek. Následně bude vytvořen implementační plán projektového řízení od vytvoření organizační struktury po metodiku správy a řízení projektů včetně využití softwarové podpory.

V závěru bude provedena ekonomická analýza projektu a bude zhodnocen potenciál projektového řízení v letectví.

ANNOTATION OF DIPLOMA THESIS

KOLOŠ, P. *Implementation of Project Management in Environment of Aircraft Maintenance Organization: Diploma thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Transport, 2018, 84 s., Thesis head: Procházka, J.

The aim of diploma thesis is to apply methods of project management into environment of aircraft maintenance organization on maintenance event of Boeing 737NG or Airbus A320.

The first part of this thesis is dedicated to theory of project management and principles of management of projects included methods of risk analysis and scientific methods used in project management.

The next part is focused on description of chosen aircraft maintenance organization and description of current status of management of orders. Subsequently there is creation of implementation plan of project management from organization chart to methodology of control and management of projects included software support.

At the end of this thesis there is economic analysis of project and evaluation of potential of project management in aviation.

Seznam zkratek a použitých symbolů

CEO	Výkonný ředitel	Chief Executive Officer
CN	Celkové náklady	Total Costs
CPM	Metoda kritické cesty	Critical Path Method
CR	Celková rezerva	Total Reserve
CV	Celkové výnosy	Total Profits
DMAIC	Definovat, měřit, analyzovat, zlepšit, kontrolovat	Define, Measure, Analyse, Improve, Control
EASA	Evropská agentura pro bezpečnost letectví	European Aviation Safety Agency
ETA	Analýza stromu událostí	Events Tree Analyse
FAA	Federální úřad letectví	Federal Aviation Administration
FH	Letové hodiny	Flight Hours
FTA	Analýza stromu poruch	Accidents Tree Analyse
i	Výchozí vrchol	Initial Point
IATA	Mezinárodní asociace letecké dopravy	International Air Transport Association
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví	International Civil Aviation Organisation
IT	Informační technologie	Information Technology
j	Navazující vrchol	Follow up point
JC	Pracovní karta	Job Card
LKMT	Letiště Mošnov	Mosnov Airport
MHR	Malá hodnota rizika	Low Risk Level
MPD	Dokumentace plánování údržby	Maintenance Planning Document
MSN	Výrobní sériové číslo	Manufacturing Serial Number
MTM	Maintenance Tasks Manager	Maintenance Tasks Manager
NDT	Nedestruktivní testování	Non-Destructive Testing
Nf	Náklady fixní	Fixed Costs
Ninv	Náklady investiční	Investment Costs
Nn	Náklady nepřímé	Indirect Costs
Np	Náklady přímé	Direct Costs
Nprov	Náklady provozní	Operating Costs
NR	Nezávislá rezerva	Independent Costs
Nv	Náklady variabilní	Variable Costs
OSR	Ostrava	Ostrava

<i>P-st</i>	Pravděpodobnost	Probability
<i>Q_{bz}</i>	Bod zvratu	Turning Point
<i>RCA</i>	Analýza kořenové příčiny	Route Cause Analysis
<i>SHR</i>	Střední hodnota rizika	Middle Risk Level
<i>SMART</i>	Konkrétní, měřitelný, dosažitelný, realistický, časově ohraničený	Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time Bound
<i>SWOT</i>	Slabé, silné, příležitosti, hrozby	Strong, Weaknesses, Opportunities, Threats
<i>t_i⁽⁰⁾</i>	Nejdříve možný začátek činnosti	Soonest Possible Start of Activity
<i>t_i⁽¹⁾</i>	Nejpozději přípustný začátek činnosti	Latest Possible Start of Activity
<i>t_j⁽⁰⁾</i>	Nejdříve možný konec činnosti	Soonest Possible End of Activity
<i>t_j⁽¹⁾</i>	Nejpozději přípustný konec činnosti	Latest Possible End of Activity
<i>UTC</i>	Světový koordinovaný čas	Universal Time Coordinated
<i>V_f</i>	Fixní výnosy	Fixed Profits
<i>VHR</i>	Velká hodnota rizika	High Risk Level
<i>V_m</i>	Mimořádné výnosy	Extraordinary Profits
<i>V_p</i>	Provozní výnosy	Operating Profits
<i>VR</i>	Volná rezerva	Clear Reserve
<i>y_{ij}</i>	Doba trvání činnosti	Duration of Activity
<i>ZR</i>	Závislá rezerva	Depend Reserve
<i>6M</i>	Materiál, Muž, Metoda, Mašina, Měření, Matka příroda	Material, Men, Method, Machine, Measurement, Mother Nature

Obsah

Úvod.....	12
1 Projektový management	13
1.1 Projekt	14
1.2 Projektový trojimperativ	14
1.3 Rysy projektů	15
1.4 Životní cyklus projektu	16
1.4.1 Fáze předinvestiční	17
1.4.2 Fáze investiční	17
1.4.3 Fáze vyhodnocení	17
1.5 Plánování projektů	18
1.6 Projektový manažer.....	19
1.7 Projektový tým	20
2 Projektové řízení.....	22
2.1 Organizační struktura projektového řízení	22
2.1.1 Útvarové uspořádání projektového řízení	23
2.1.2 Maticové uspořádání projektového řízení.....	25
2.1.3 Čisté uspořádání projektového řízení	25
2.1.4 Síťové uspořádání projektového řízení	27
2.2 Exaktní metody v projektovém řízení	27
2.2.1 SWOT analýza.....	28
2.2.2 SLEPT analýza	28
2.2.3 Metoda logického rámce – Logical Framework Method.....	29
2.2.4 Hierarchický rozklad činností – Work Breakdown Structure.....	29
2.2.5 Metoda Ganttových diagramů – Gantt Chart.....	30
2.2.6 Metoda síťového grafu.....	30
2.3 Analýza rizik projektu.....	31
2.3.1 Brainstorming	32
2.3.2 Metody pro základní popis rizika	32
2.3.3 Metoda kritické cesty.....	32
2.3.4 Metoda RIPRAN.....	33
2.3.5 Metoda analýzy kořenové příčiny – RCA	34
2.3.6 Analýzy pomocí stromových diagramů	36
2.3.7 Statistické a simulační metody	36

2. 4	Softwarová podpora projektového řízení – MS Project	36
3	Ekonomické ukazatele projektu	39
3. 1	Náklady	39
3. 2	Výnosy	39
3. 3	Hospodářský výsledek projektu	40
4	Popis vybrané letecké údržbové organizace	42
4. 1	Nabízené služby	43
4. 2	Konkurence na trhu údržbových organizací	44
4. 3	SWOT analýza	45
4. 4	SLEPT analýza	46
5	Analýza a popis současného stavu řízení zakázek ve vybrané letecké údržbové organizaci	47
6	Implementační plán projektového řízení údržby vybraného letadla v prostředí letecké údržbové organizace	52
6. 1	Volba vhodného typu projektového řízení	52
6. 2	Projektový manažer v prostředí letecké údržbové organizace	54
6. 3	Projektový tým v prostředí letecké údržbové organizace	55
6. 3. 1	Vedoucí revize	55
6. 3. 2	Plánovač	55
6. 3. 3	Engineer	56
6. 3. 4	Nákupčí	56
6. 4	Popis konkrétního projektu v prostředí letecké údržby	57
6. 4. 1	Realizace projektu	58
6. 4. 1. 1	Síťový graf – CPM metoda	62
6. 4. 1. 2	Využití softwarové podpory – MS Project	65
6. 4. 1. 3	Maintenance Tasks Manager	69
6. 4. 1. 4	Metodika pro analýzu kořenové příčiny (RCA)	71
6. 4. 2	Ekonomická analýza projektu	74
6. 4. 3	Zhodnocení dosažených výsledků	76
	Závěr	77
	Použitá literatura	78
	Seznam obrázků	81
	Seznam tabulek	84

Úvod

Tak jako automobily, i letadla potřebují pravidelný servis. Každý výrobce stanovuje povinné údržbové prohlídky, které musí provozovatelé ve stanovených termínech absolvovat.

Na trhu letecké údržby je dnes velké množství společností, které nabízejí leasingovým a leteckým společnostem své služby. Konkurence je velká a každý chce pro své letadlo tu nejlepší péči. Při volbě vhodné údržbové organizace vyhodnocují provozovatelé tři základní kritéria – cenu údržby, dobu údržby a kvalitu realizovaných služeb. Všechna kritéria spolu úzce souvisí, a proto je potřeba mít vyvážené všechny oblasti.

Za tímto účelem jsou neustále zlepšovány procesy údržbových organizací, aby se mezi provozovateli staly žádanými a mohly si tak vybírat zákazníky. Jedna z oblastí, kterou lze do údržbových organizací aplikovat je projektové řízení. Při znalosti principů a správném nastavení metod projektového řízení lze údržbové projekty plánovat a řídit efektivněji. V současnosti jsou hojně využívány exaktní metody a metody pro analýzu rizik. Nutnou součástí je správně nastavená organizační struktura a vybraná osoba, která zodpovídá za celý projekt (projektový manažer, vedoucí projektu apod.).

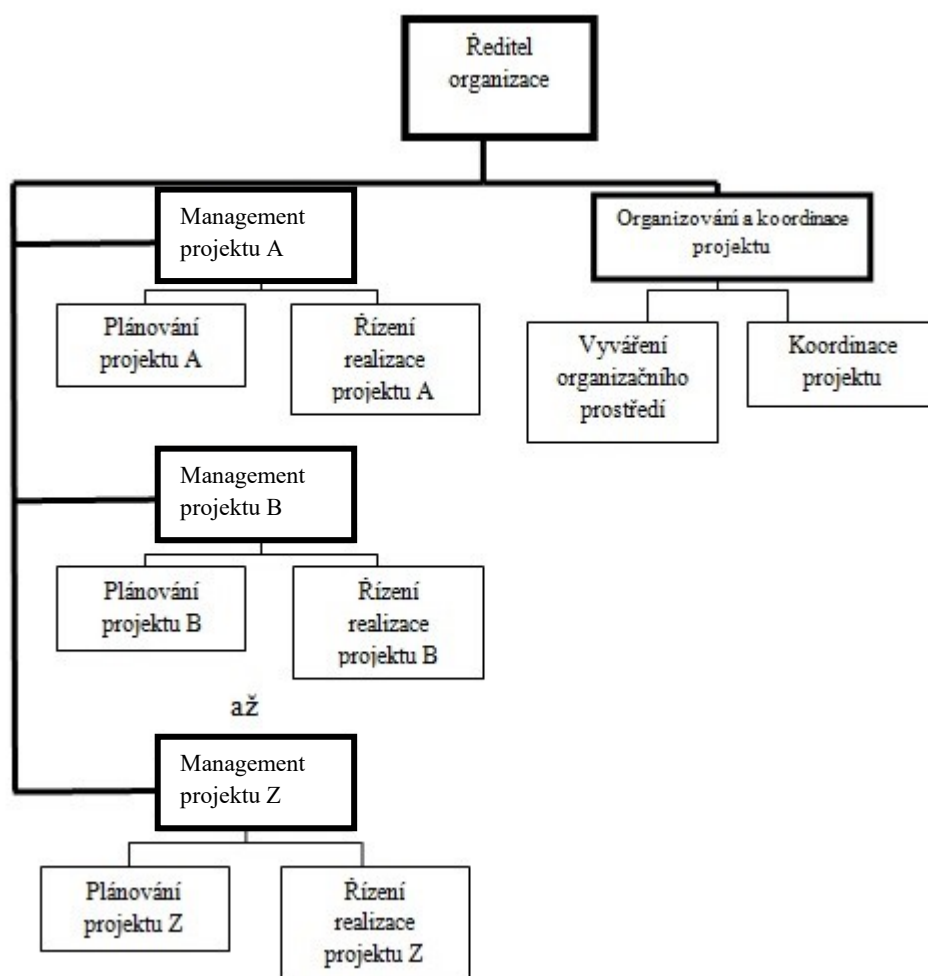
Stále častěji se v projektovém řízení využívá různých softwarových nástrojů. Nejrozšířenějším je MS Project ze sady MS Office. Tento nástroj umožňuje řídit a spravovat projekty v reálném čase, přiřazovat lidské a materiálové zdroje k jednotlivým úkolům a zároveň pružně reagovat na problémy, které se během projektů objevují.

Součástí každého projektu je vyhodnocení jeho finanční části, kvality a porovnání časového plánu se skutečností. Tyto tři základní faktory rozdělují projekty na úspěšné a neúspěšné.

Cílem této diplomové práce je aplikace metod projektového řízení do prostředí letecké údržbové organizace na konkrétní případ údržby letounu typu Boeing 737NG nebo Airbus A320.

1 Projektový management

Pod pojmem projektový management rozumíme filozofii přístupu k řízení projektů, u kterých jsou jasně stanovené cíle, aby byly výsledné produkty dodány v očekávaném čase, požadované kvalitě a v plánovaných nákladech. Projektový management lze dále chápat jako nadstavbu managementu jednotlivých projektů, jelikož je jeho cílem koordinace a organizování jednotlivých projektů. Pod pojmem management projektu chápeme metodiku pro plánování a řízení konkrétního projektu. Kompletní schéma projektového managementu je zobrazeno na obr. 1. [1]



Obr. 1 – Schéma projektového managementu [1]

V rámci řízení projektů jsou využívány různé techniky a postupy, jejichž cílem je usnadnit řízení projektů. Nejprve je však nutné poznat jednotlivé pojmy.

1.1 Projekt

Projekt je jedinečný proces, který se skládá z řady koordinovaných a řízených činností s danými daty začátku a konce, a který je prováděný pro dosažení cílů – dodání výsledného produktu v požadovaném čase, kvalitě a ceně. [1, 2]

Vzhledem k této definici lze určit charakteristické znaky projektu:

- stanovení jasného cíle,
- určení času zahájení a ukončení projektu,
- nastavení strategie pro dosažení cíle,
- využití zdrojů nutných pro realizaci projektu,
- dodržení nákladů projektu. [1, 2]

Ke každému projektu je potřeba přistupovat jako k originálnímu, protože se jedná o něco nového, co se děje poprvé. Každý další projekt, byť podobný tomu původnímu, se vždy alespoň trochu liší. Dále je projekt dočasný – má jasně stanovený začátek a konec. Proto projekt nelze uchopit jako pravidelně se opakující proces, jelikož se nejedná o rutinní práci. [1, 2]

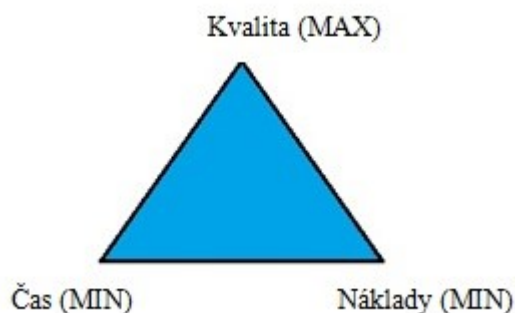
Vzhledem k jedinečnosti je velice složité projekty jednoznačně kategorizovat, protože některé mohou být svými vlastnostmi zařazeny do více kategorií současně. [1]

Projekty můžeme dělit podle:

- **časového rozsahu** – dlouhodobé, střednědobé, krátkodobé,
- **velikosti projektu** – velké, střední, malé,
- **kategorizace** – komplexní, speciální, jednoduché,
- **zdrojů** – interní, externí. [1]

1.2 Projektový trojimperativ

Jak již bylo uvedeno, projekt má tři základní cíle – kvalitu, čas a náklady. Na obr. 2 je zobrazen projektový trojimperativ. [3]



Obr. 2 – Projektový trojimperativ

Kvalita výsledného produktu má být maximální, naopak čas a náklady minimální. Jednotlivé prvky trojimperativu na sebe navzájem působí a ovlivňují se. [3]

Požadovaná kvalita je hodnocena zákazníkem. Před zahájením projektu je tedy potřeba získat veškeré podklady a požadavky tak, aby výsledná kvalita produktu odpovídala očekávání zákazníka. Do nákladů počítáme lidské zdroje, materiál a potřebné vybavení. Čas projektu je nutné definovat před zahájením projektu mezi realizátorem a zadavatelem projektu (zákazníkem). [3]

Cíle projektu jsou hlavním aspektem pro všechny činnosti. Ovlivňují plán a realizaci projektu a jsou zároveň konečným měřítkem hodnocení úspěšnosti projektu. Správně nastavené a definované cíle musí být SMART:

- **specific (S)** – konkrétní,
- **measurable (M)** – měřitelné,
- **achievable (A)** – dosažitelné,
- **realistic (R)** – realistické,
- **time bound (T)** – časově ohraničené. [4]

1.3 Rysy projektů

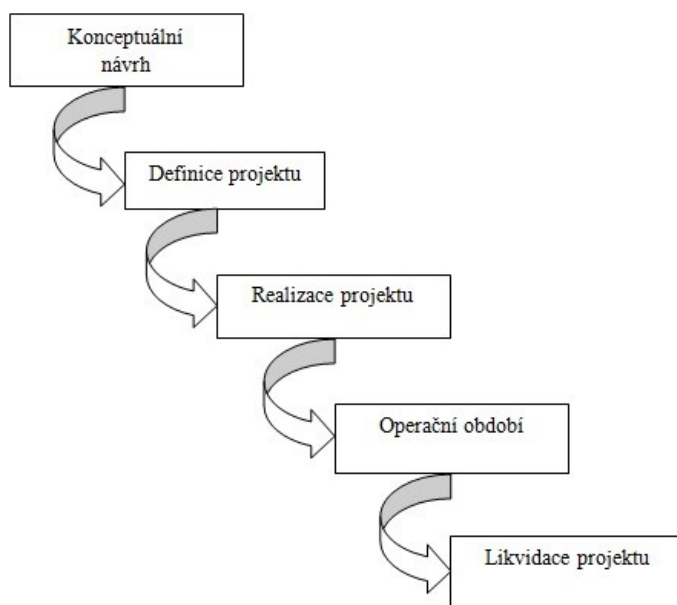
Pro projekty existují čtyři typické rysy:

- **Cíl projektu** – jak již bylo uvedeno, každý projekt má tři základní cíle, a to dodávat produkt v požadované kvalitě, čase a za očekávané náklady.
- **Jedinečnost projektu** – každý projekt je svým způsobem jedinečný a neopakovatelný. Z jedinečnosti projektu vyplývá velké množství nejistot, které jsou s ním spojeny. Projekt má stanovený začátek a konec.

- **Zdroje** – projekty se realizují pomocí zdrojů. Ty mohou být lidské nebo materiálové. Manažer, který za projekt zodpovídá, má mnohdy jen minimální kontrolu nad některými zdroji. Manažer projektu má za úkol koordinovat, organizovat a řídit veškeré lidské a materiálové zdroje tak, aby byly naplněny cíle projektu – kvalita, čas, náklady.
- **Organizace** – slouží jako prostředek k dosažení cílů. Je potřeba, aby organizace měla nastavenou strukturu a využívala principy organizování (dělba práce, rozdělení pravomocí a zodpovědností, rozdělení kompetencí, koordinace činností), aby bylo reálné stanovené cíle splnit. [5]

1.4 Životní cyklus projektu

Projekt lze obecně popsat procesem, který se nazývá životní cyklus projektu – obr. 3.



Obr. 3 – Životní cyklus projektu

V první fázi životního cyklu - konceptuální návrh - dochází k základní formulaci záměrů, odhadu nákladů a času potřebného pro realizaci projektu a k předběžné analýze rizik. [6]

V druhé fázi životního cyklu - definici projektu - dochází k sumarizaci výstupů z první fáze. Dále se definují cíle (kvalita, čas, náklady), připravují se metody řešení projektu, definují se rizika a dochází k realizaci komplexního plánu. [6]

Při produkci (třetí fáze životního cyklu) dochází k samotné realizaci projektu. Kontrolují se postupy a plán projektu, řídí a organizují se lidské a materiálové zdroje, dohlíží se na kvalitu a testují se výstupy. [6]

V operačním období (čtvrtá fáze životního cyklu) je produkt využíván a dochází k jeho hodnocení v porovnání s plánem. Očekává se zde zpětná vazba zákazníka pro zlepšení plánování dalších projektů. [6]

V poslední fázi životního cyklu dochází k likvidaci, kdy se projekt převádí do stádia podpory a zdroje se převedou na jiné projekty. Zpracovává se výstup ze získaných zkušeností z realizace projektu. [6]

Výše uvedený životní cyklus lze také zobecnit na tři základní fáze – předinvestiční, investiční a fázi vyhodnocení.

1. 4. 1 Fáze předinvestiční

Předinvestiční fáze je nejdůležitější část celého projektu. Hlavním cílem je prověřit proveditelnost daného projektu. Jedná se o fázi, kdy je nutné stanovit cíle, strategii řízení a vytvoření vhodných podmínek pro jeho realizaci. [1, 3]

Typickým nástrojem užívaným v předinvestiční fázi je tzv. studie proveditelnosti. Jsou zde analyzovány a prověřovány vstupy a výstupy projektu, rizika, plány, potřebné zdroje a finanční stránka projektu. V rámci studie proveditelnosti by se měla ukázat nejlepší cesta k řešení projektu. [1, 3]

1. 4. 2 Fáze investiční

V investiční fázi dochází ke jmenování projektového manažera, který je zodpovědný za realizaci celého projektu. Zpracovávají se zde podrobné časové plány, plánují se potřebné zdroje, kontrolují se průběžné výsledky projektu až do jeho finální podoby, kde probíhají ověřovací zkoušky a závěrečné kontroly. [1, 3]

1. 4. 3 Fáze vyhodnocení

Fáze vyhodnocení, někdy také známá jako fáze provozu nebo užívání, je fáze, kdy se výsledky projektu předávají zákazníkovi a dochází ke komplexnímu vyhodnocení projektu. Výsledky hodnocení poté slouží pro zlepšení dalších projektů. [1]

1.5 Plánování projektů

Proces plánování projektu detailně rozpracovává záměr projektu z hlediska:

- časového plánu,
- plánování nákladů,
- plánování technologií a metod řízení projektu,
- lidských a materiálových zdrojů. [1]

Výsledkem plánování projektu je plán projektu s definovanými cíli. V rámci procesu plánování musí být kromě stanovení cílů také správně nastavená strategie, která povede k dosažení daných cílů. Dále je potřeba sestavit projektový tým s jasně definovanými kompetencemi a zodpovědnostmi. V rámci projektového týmu pak dochází ke zpracování časových plánů projektu, plánování nákladů a zdrojů. Při procesu plánování jsou také identifikovány rizika projektu. [7]

Proces plánování lze rozdělit na osm základních částí:

1. **Plán řízení projektu** – milníky, časový plán, řízení změn.
2. **Plán řízení předmětu projektu** – detailní rozpis činností, schvalovací procesy.
3. **Plán řízení nákladů** – rozpočet projektu zahrnující kalkulace nákladů.
4. **Plán obsazení projektu** – organizační struktura, popis kompetencí a odpovědností, zapojení zdrojů (lidských a materiálních).
5. **Plán řízení projektové dokumentace** – popis toků informací, pravidla komunikace.
6. **Plán řízení subdodávek** – jestliže jsou v rámci projektu potřeba subdodávky, je potřeba rozhodnout o způsobu jejich pořízení a stanovení pravidel pro nákup a kontrolu subdodávek.
7. **Plán řízení rizik** – eliminace rizikových faktorů.
8. **Plán řízení kvality** – ukazatele a měření kvality, zlepšování procesů. [6, 8]

V rámci plánování projektů je důležitá správně nastavená organizační struktura s jasně definovanými pravomocemi. Na realizaci projektu se podílí projektový tým pod vedením projektového manažera – dále kapitoly 1. 6 a 1. 7.

1.6 Projektový manažer

Manažer projektu řídí projektový tým a je zodpovědný za výběr jeho členů. Jako manažer je vhodná osoba, která má v dané problematice odborné znalosti a zkušenosti, a která se již dříve osvědčila při plnění důležitých úkolů v rámci organizace, případně při řešení projektu. [1, 9]

Zodpovědností projektového manažera je mít přehled nad veškerým děním od tvorby projektového plánu, přes kontrolu jeho plnění, kontrolu zdrojů, až po závěrečné předání projektu cílovému zákazníkovi a finální vyhodnocení projektu. [1]

Při řízení projektu je důležité, aby projektový manažer správně využíval manažerské funkce:

- **Řízení** – cílevědomý proces působení na určitou soustavu zdrojů a ovládání jejich činností za účelem dosažení cílů.
- **Organizování** – vytvoření podmínek a jejich regulace pro reálné dosažení cílů. Správné zvolení organizační struktury, určení kompetencí a rozdělení úkolů.
- **Plánování** – určení cílů a zvolení metod a technologií s využitím lidských a materiálových zdrojů pro jejich dosažení.
- **Kontrolování** – průběžné sledování a vyhodnocování průběhu projektu a případné úpravy tak, aby byly splněny cíle projektu.
- **Komunikace** – nastavení správných komunikačních kanálů a nástrojů pro plynulý a správný tok informací.
- **Rozhodování** – jedná z klíčových manažerských funkcí. Pro správné rozhodování je nutná znalost rozhodovacích metod (kvalitativních, kvantitativních, aj.). [10]

Manažer projektu je zodpovědný za:

- řízení a realizaci implementačních plánů (plány zdrojů, nákladů, časové plány apod.),
- identifikaci odchylek od plánů a za návrhy a realizaci nápravných opatření,
- poskytování informací o průběhu projektu,
- formulování a předkládání požadavků, které nejsou v jeho pravomocech,
- predikce vzniku problému a hledání způsobu jeho řešení,

- vyřizování pracovních nároků a pracovních problémů projektového týmu,
- sledování a vyhodnocování nákladů projektu vzhledem ke stanovenému rozpočtu,
- vytváření potřebných pracovních kontaktů na všech úrovních řízení. [7]

Pro projektového manažera jsou důležité také mezilidské dovednosti. Schopnosti správného výběru týmu spolupracovníků, jejich motivace a stimulace mají velký vliv na průběh i výsledek projektu. [11]

1.7 Projektový tým

Projektový tým je skupina lidí, kteří spolupracují tak, aby byly naplněny cíle projektu. Správná volba členů týmu je kritický faktor, který může ovlivnit celý projekt. Je žádoucí, aby v projektovém týmu byl: koordinátor, formovač, kontrolor, realizátor a kompletátor. Při obsazování jednotlivých členů týmu rozhoduje:

- odbornost vzhledem k požadovanému výkonu a práci,
- dostupnost člena vzhledem k časovému plánu projektu,
- náklady na člena vzhledem k rozpočtu projektu. [6, 8]

V rámci projektu má každý člen jasně stanovené zodpovědnosti, kompetence a jsou mu průběžně zadávány úkoly projektovým manažerem. Snahou projektového manažera je mít úspěšný tým. Charakteristiky úspěšného projektového týmu:

- místo hledání důvodů, proč něco nejde, se snaží najít cestu, jak problém vyřešit,
- nedělá dvakrát stejnou chybu,
- členové jsou schopni naslouchat jeden druhému,
- členové týmu dokáží vnímat a zvažovat vnější vlivy, které mohou ovlivnit výsledky jejich práce,
- tým je přesvědčen, že lze stanovených cílů úspěšně dosáhnout,
- důvěřují projektovému manažerovi,
- vzájemně spolupracují,
- členové týmu vědí, co se od nich požaduje,
- činnosti jsou dobře naplánované, organizované, kontrolované, koordinované a sledované,
- schopnost předvídání vzniku možného problému. [8, 12]

Aby mohl projektový manažer úspěšně vést projektový tým a nastavit spolupráci mezi členy tohoto týmu, je žádoucí, aby znal principy projektového řízení, kterým je věnována následující kapitola.

2 Projektové řízení

Projektové řízení lze definovat jako vytvoření organizační struktury a aplikaci manažerských metod spolu se zapojením lidských a materiálových zdrojů tak, aby byly naplněny cíle projektů. [1]

V rámci projektového řízení existuje pět základních rysů, které jej odlišují od řízení rutinních procesů:

- projektové řízení má vždy jasně definovaný začátek a konec,
- projekty se neopakují, a proto je nemožné napravovat předchozí omyly,
- proměnlivost lidských a materiálových zdrojů,
- neurčitost spojená s definováním cílů a jejich realizací,
- slabá zpětná vazba mezi rozhodnutím a výsledkem rozhodovacího procesu.

[13]

Kromě těchto rysů musí projektové řízení vymezovat:

- způsob tvorby a zavedení projektového řízení do strategie společnosti,
- organizační prostředí projektového řízení,
- zásady pro koordinaci projektů,
- rozvoj lidských zdrojů vzhledem k požadavkům projektů,
- pravidla hodnocení členů projektového týmu i samotného průběhu a výsledku projektu,
- podmínky řízení a koordinování pracovníků,
- pravidla komunikace v rámci projektového týmu a se zákazníkem,
- vedení projektové dokumentace a její archivace. [1, 7]

Plánování, řízení, organizování a koordinování patří mezi základní vlastnosti projektového řízení. Nastavení správné organizační struktury je jedním ze základních předpokladů pro úspěšnou realizaci projektu. [1, 7]

2.1 Organizační struktura projektového řízení

Organizační struktura musí jasně stanovovat pravomoci, zodpovědnosti a zabezpečovat řídicí vazby a kontrolní funkce.

Tvorba organizační struktury projektu je ovlivněna následujícími požadavky:

- nutnost vytvoření podmínek pro sledování finančních ukazatelů projektu,
- zajištění koordinace činností mezi všemi subjekty, které se na projektu podílejí,
- integrace odborných znalostí a dovedností,
- jasně definované pravomoci a zodpovědnosti projektového manažera,
- vytvoření organizačních podmínek, které umožňují eliminovat rizika,
- volba modelu organizačního uspořádání projektového řízení. [1, 7]

Při volbě organizačního uspořádání zůstávají zpravidla zachovány liniové vztahy nadřízenosti a podřízenosti, které jsou dány firemní kulturou. Vytvářejí se i tzv. druhotné struktury, které umožňují snadnější koordinaci a přiřazování pravomocí a zodpovědností v rámci projektů.

Organizační uspořádání lze rozdělit na čtyři základní typy:

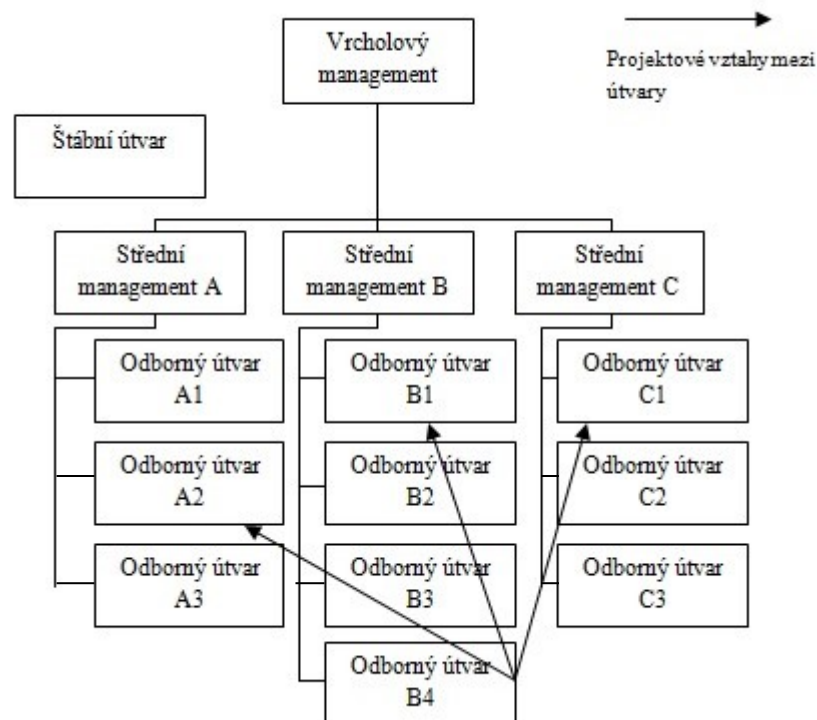
- Útvarové uspořádání projektového řízení.
- Maticové uspořádání projektového řízení.
- Čisté uspořádání projektového řízení.
- Síťové uspořádání projektového řízení. [1]

2. 1. 1 Útvarové uspořádání projektového řízení

Útvarové projektové řízení neklade zvláštní nároky na reorganizaci stávající organizační struktury. Je vhodné pro menší projekty, kde nejsou nároky na větší koordinaci. Pracovníci jsou řízeni svými liniovými vedoucími a zůstávají na svých pozicích. Tok informací je zabezpečen pracovními a koordinačními poradami. [1]

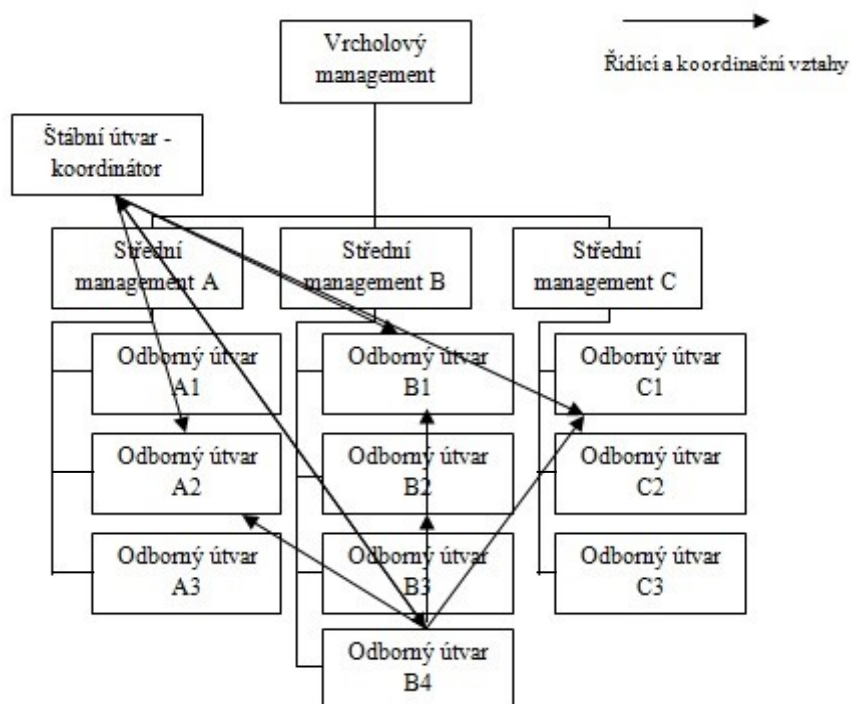
Rozlišujeme dva druhy útvarového uspořádání:

- **Útvarové uspořádání v jednotlivých odděleních** – není vyčleněna osoba zodpovědná za realizaci projektu. Za realizaci zodpovídají linioví manažeři – obr. 4. [1]



Obr. 4 – Útvarové uspořádání v jednotlivých odděleních [1]

- **Útvarové uspořádání se štábním koordinátorem (obr. 5)** – koordinátor sleduje průběh a realizaci projektu. Nemá právo přikazovat, může pouze metodicky vést. Je podřízen svému liniovému vedoucímu. [1]

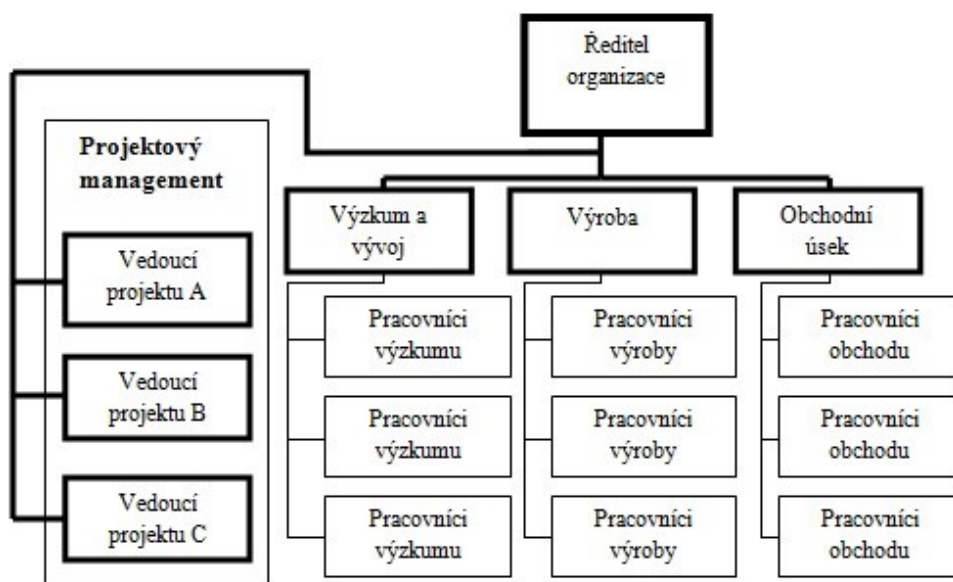


Obr. 5 – Útvarové uspořádání se štábním koordinátorem [1]

2. 1. 2 Maticové uspořádání projektového řízení

Struktura maticového uspořádání – obr. 6, je založena na soustředění specialistů do projektových skupin, které řeší úkoly spojené s projektem. Platí zde dvojitá podřízenost – liniiovému vedoucímu a vedoucímu projektu. Jedná se o pružnou organizační formu s dočasnou působností, takže jakmile projekt skončí, pracovníci se vrací do rutinního pracovního režimu. [1]

Tento typ uspořádání klade vysoké nároky na komunikační a koordinační schopnosti projektových a liniiových vedoucích. Přináší velké zatížení na pracovníky, kteří se podílejí na realizaci projektu. Maticové uspořádání je proto vhodné pro případy, kdy v organizaci probíhá současně několik projektů, které vyžadují společné lidské zdroje. [1, 9]



Obr. 6 – Maticové uspořádání projektového řízení [1]

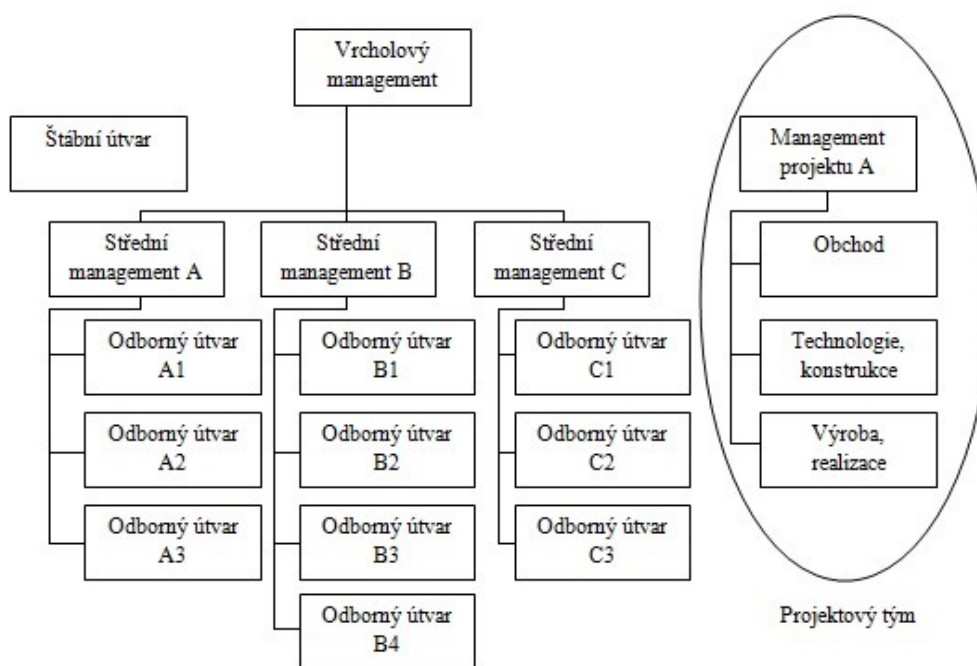
2. 1. 3 Čisté uspořádání projektového řízení

Čisté uspořádání neboli čistý project management využívá organizační strukturu výhradně pro účel řízení projektů. Počet paralelně realizovaných projektů je omezen na počet lidských a materiálových zdrojů a na finanční zátěž. [1]

Členové projektových týmů jsou po celou dobu trvání projektu zcela uvolněni ze svého stálého pracovního zařazení a jsou podřízeni pouze projektovému manažerovi. Veškeré zodpovědnosti a pravomoci za realizaci projektu jsou přesunuty projektovému manažerovi, který zodpovídá za splnění cílů. [1]

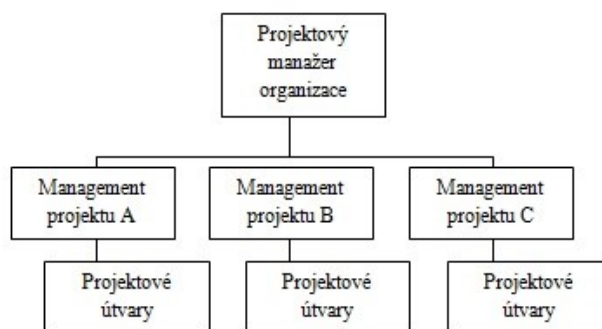
Rozlišujeme dva druhy čistého uspořádání:

- **Čisté uspořádání ve stávající organizaci** – realizace jedinečného, zcela výjimečného projektu, kde zadavatelem/investorem je vlastní organizace – obr. 7. [1]



Obr. 7 – Čisté projektové uspořádání projektového řízení ve stávající organizaci [1]

- **Čisté uspořádání na zelené louce** – realizace rozsáhlých projektů investičního charakteru, kde jsou útvary vytvořeny výhradně pro splnění úkolů daného projektu. Jsou zde jasně stanovené pravomoci a zodpovědnosti. Vzhledem k nastaveným pravomocem je snadné realizovat úpravy plánů v relativně krátkém čase. Organizační struktura čistého uspořádání na zelené louce je zobrazena na obr. 8. [1]

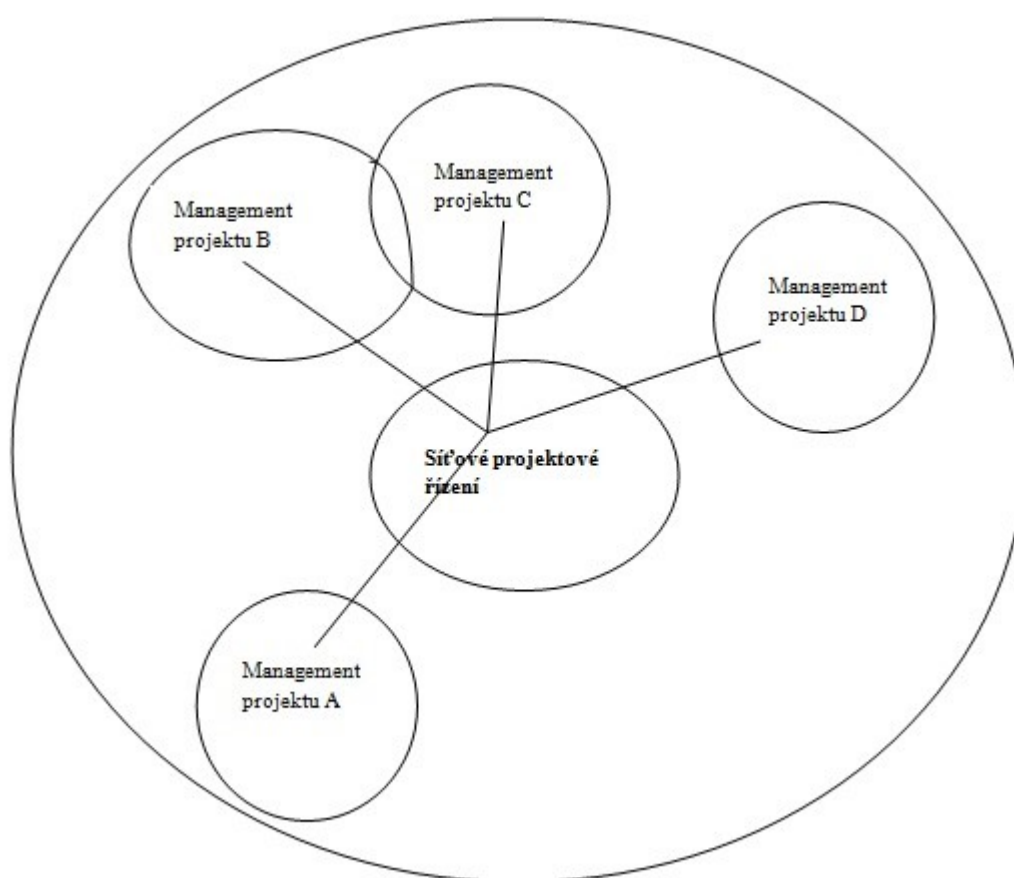


Obr. 8 – Čisté projektové uspořádání projektového řízení na zelené louce [1]

2. 1. 4 Síťové uspořádání projektového řízení

Jedná se o dynamickou a trvalou organizační strukturu pro časově ohraničené projekty. Síťové uspořádání – zobrazeno na obr. 9 - využívá výhod maticového a čistého uspořádání. Je zde vysoký požadavek na flexibilitu. Vhodný pro velké množství paralelně běžících projektů, kde v čele každého projektu stojí projektový manažer. Mezi realizovanými projekty a projektovými týmy vznikají vztahy. Projektové týmy v čase vznikají a zanikají pro řešení dalších a dalších projektů. [1]

V síťovém uspořádání se aplikují kvalitativní metody a komunikace je zde otevřená a demokratická.



Obr. 9 - Síťové projektové uspořádání projektového řízení [1]

2. 2 Exaktní metody v projektovém řízení

Exaktní metody slouží k poznání a pochopení podstatných rysů, souvislostí a příčin a na jejich základě je možné předložit návrh dalšího vývoje projektu s případnými opatřeními. [14]

2. 2. 1 SWOT analýza

SWOT analýza slouží pro analýzu vnitřního a vnějšího prostředí společnosti – tab. 1. Z hlediska vnitřního prostředí se analyzují silné (**Strong**) a slabé (**Weaknesses**) stránky. Analýza vnějšího prostředí se poté zaměřuje na příležitosti (**Opportunities**) a hrozby (**Threats**). [10]

	kladné (+)	záporné (-)
vnitřní prostředí	silné (strong)	slabé (weaknesses)
vnější prostředí	příležitosti (opportunities)	hrozby (threats)

Tab. 1 – SWOT analýza

Mezi vnitřní faktory patří zaměstnanci, zařízení a vybavení organizace, pověst, finanční zdroje, technologie apod. Mezi vnější faktory politická, ekonomická a sociální situace, konkurence, velikost trhu, ziskovost. [10, 15]

SWOT analýza je používána především v předinvestiční fázi. Lze díky ní definovat příležitosti projektu, predikci jeho základních rizik a lze díky ní zužitkovat silné a pracovat na slabých stránkách. [10]

Výhodou této metody je finanční nenáročnost a možnost zpětných oprav. Oproti jiným metodám udává vyvážený pohled na minulost, přítomnost i budoucnost a lze díky ní vypořádat vývoj společnosti. Nevýhodou je objektivita a častá neschopnost vystihnout podstatné charakteristiky. [10]

2. 2. 2 SLEPT analýza

Tato analýza slouží k vyhodnocení vnějšího prostředí – tab. 2. V rámci SLEPT analýzy se kromě mapování současné situace provádí predikce možného vývoje. Je založena na zkoumání sociálních, legislativních, ekonomických, politických a technologických faktorů. Nevýhodou této metody je rozsah, jelikož se zaměřuje pouze na vnější prostředí, a proto je potřeba tuto metodu kombinovat s dalšími. [16]

	Význam	Popis
S	Sociální faktory	počet obyvatel, zaměstnanost, zalidnění
L	Legislativa	zákony, omezení, daně, poplatky

E	Ekonomické faktory	ceny, příjmy, hrubý domácí produkt
P	Politické faktory	válka, sankce, celní politika
T	Technologické faktory	kvalita, vybavení

Tab. 2 – SLEPT analýza

2. 2. 3 Metoda logického rámce – Logical Framework Method

Tato metoda umožňuje navrhnout a uspořádat základní charakteristiky projektu do vzájemných souvislostí. Vstupem jsou definované měřitelné cíle projektu a způsoby jejich ověření. [16]

Metoda logického rámce se skládá z následujících kroků:

1. Stanovení účelu projektu.
2. Stanovení výstupu projektu.
3. Stanovení klíčových činností pro dosažení výstupu.
4. Stanovení cílů projektu.
5. Ověření dodržování logických vazeb.
6. Stanovení požadovaných předpokladů na každé úrovni.
7. Stanovení ukazatelů na úrovních účelu, výstupu a cílů projektu.
8. Nastavení prostředků pro ověření.
9. Rozpočet na realizaci projektu.
10. Kontrolní test návrhu projektu.
11. Přehodnocení návrhu projektu. [16]

Výhodou logického rámce je, že je projekt stručně popsán na jednom místě, což je vhodné pro interní i externí potřeby. Jedná se však pouze o pomocný nástroj zpracovatele projektu a nenahrazuje technické, ekonomické a další analýzy. Tato metoda se provádí v předinvestiční fázi, v investiční fázi se upřesňuje a ve fázi vyhodnocení se hodnotí úspěšnost dosažených výstupů. [16]

2. 2. 4 Hierarchický rozklad činností – Work Breakdown Structure

Úkolem této metody je zajistit, aby byly všechny činnosti projektu logicky identifikovány a propojeny. Podstatou je tedy rozepsání projektu do skupin procesů a činností (minimálně tři úrovně). Začíná se vytvářet od nejvyšší úrovně a postupuje se dále shora dolů. Její největší výhodou je víceúčelovost, protože je základem pro přiřazování

odpovědnosti za úkol, za náklady projektu, za analytickou síť, časový plán a řízení projektu. Společně s Ganttovým diagramem slouží k vypracování časového plánu projektu. [17]

2. 2. 5 Metoda Ganttových diagramů – Gantt Chart

Ganttův diagram ukazuje minimální čas potřebný pro realizaci projektu. Znázorňuje logické pořadí jednotlivých kroků a lze z něj vyčíst vzájemné vazby. Základem je graf tvořený vodorovnými úsečkami, které znázorňují časový postup projektu. [1]

Tato metoda umožňuje kontrolu plnění časového plánu, je přehledná a umí flexibilně reagovat na změny, které mohou v průběhu projektu nastat. Příklad Ganttova diagramu je na obr. 10.

Ganttův diagram											
	Začátek	Konec	Doba trvání	Den 1	Den 2	Den 3	Den 4	Den 5	Den 6	Den 7	Den 8
Začátek projektu	Den 1	-	-								
Úkol 1	Den 1	Den 2	2 dny								
Úkol 2	Den 2	Den 5	4 dny								
Úkol 3	Den 5	Den 7	3 dny								
Konec projektu	-	Den 7	7 dní								

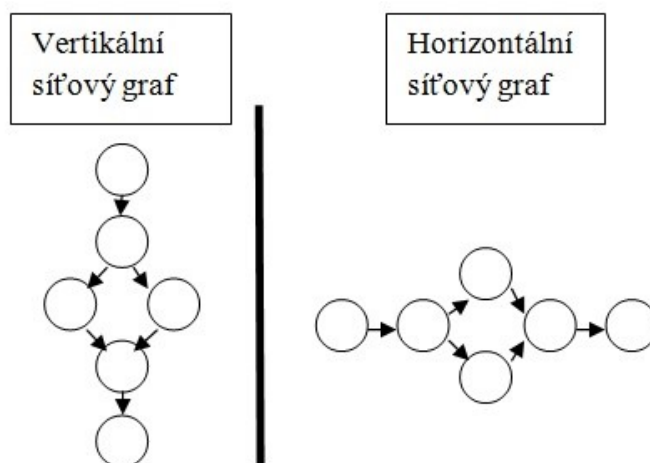
Obr. 10 – Ganttův diagram / Gantt Chart

2. 2. 6 Metoda síťového grafu

Pro zobrazení projektu se nejčastěji užívají síťové grafy hranově ohodnocené, kde hrany grafu představují činnosti a vrcholy milníky. Metody síťového grafu umožňují provést analýzu časového průběhu projektu, analýzu nákladů a analýzu zdrojů. [16]

Síťový graf má velkou výhodu zejména v názornosti vazeb mezi úkoly, čímž zobrazuje logickou síť projektu neboli logický síťový graf. [1, 17]

Logický síťový graf je nejjednodušším druhem síťového grafu, jelikož ukazuje hlavní prvky projektu a jejich logické návaznosti – obr. 11. Lze jej řešit vertikálně nebo horizontálně.



Obr. 11 – Vertikální a horizontální síťový graf

2.3 Analýza rizik projektu

Cílem analýzy rizik je porozumět rizikům, jejich příčinám a mechanismům jejich vzniku a působení na cíle projektu. [18]

V rámci managementu analýzy rizik je potřeba nastavit správnou metodiku řízení rizik. Systematicky nastavená analýza projektových rizik přináší tři hlavní výhody:

- identifikaci rizik před zahájením projektu,
- průběžné analýzy v průběhu projektu a případná reakce na tyto rizika,
- spolehlivější předpovědi výsledných zisků. [18]

Proces analýzy rizik lze rozdělit do pěti základních fází – DMAIC:

1. D (define) – definování rizika.
2. M (measure) – měření rizika.
3. A (analysis) – analýza rizika.
4. I (improve) – zlepšení, snaha o snížení rizika.
5. C (control) – následná kontrola rizika a jeho vlivu na projekt. [19]

Pro analýzu rizik lze použít univerzálně uplatnitelné metody, které umožňují identifikovat, vyhodnotit a ošetřit riziko. Existují dva základní přístupy k analýze rizik:

- **Kvalitativní metody** – jedná se o posouzení závažnosti rizik, jejich předvídatelnosti, vazeb a vztahů mezi riziky. [20]

- **Kvantitativní metody** – jedná se o matematické vyjádření (pravděpodobnost, statistika) možného vzniku rizika a odhad dopadu na cíle projektu. [20]

Cílem řízení rizik je využít metody analýzy rizik a udržet riziko na akceptovatelné úrovni, aby byly splněny cíle projektu. Metod pro analýzu rizik je celá řada. Nejčastěji používané metody jsou uvedeny níže v následujících podkapitolách. [18]

2.3.1 Brainstorming

Systematicky vedená diskuze v rámci týmu nebo skupiny expertů. Cílem je identifikovat základní rizika na základě týmové spolupráce. Předpokladem pro efektivnost této metody je správně nastavená struktura diskuze. Brainstorming může být časově náročný, a to hlavně u projektů velkého rozsahu. [1]

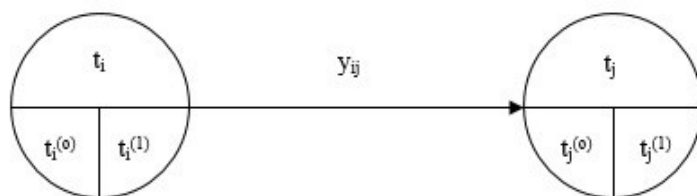
2.3.2 Metody pro základní popis rizika

Jedná se o metody, které popisují riziko pomocí pravděpodobnosti a dopadu na cíle projektu. Pro kvantifikaci rizik slouží rozdělení pravděpodobnosti a pro kvantitativní hodnocení se tvoří stupnice, které určí prioritu daných rizik. [18]

2.3.3 Metoda kritické cesty

Uplatňuje se při řešení projektu pomocí síťového grafu. Pro každou činnost jsou stanoveny:

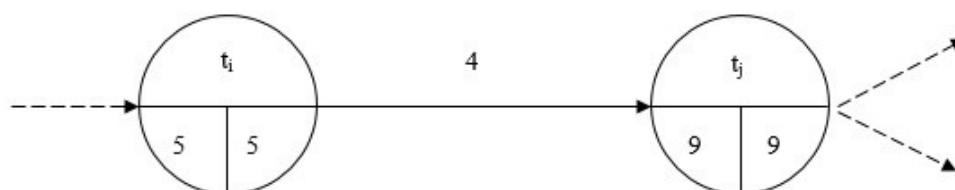
- nejdříve možný začátek činnosti – $t_i^{(0)}$,
- nejpozději přípustný začátek činnosti – $t_i^{(1)}$,
- nejdříve možný konec činnosti – $t_j^{(0)}$,
- nejpozději přípustný konec činnosti – $t_j^{(1)}$,
- doba trvání činnosti – y_{ij} ,
- výchozí vrchol – i ,
- navazující vrchol – j . [1, 20]



Obr. 12 – Označení činností pro metodu kritické cesty

Počáteční vrchol má vždy nejdříve možný začátek činnosti a nejpozději přípustný začátek činnosti v čase 0. Jestliže přičteme dobu trvání činnosti mezi počátečním a následujícím vrcholem, dostaneme nejdříve možný konec činnosti, což je zároveň nejdříve možný začátek následující činnosti. Takto postupujeme až ke koncovému vrcholu síťového grafu. Poté probíhá výpočet od koncového k počátečnímu vrcholu. [20]

Kritická cesta je taková, kde jsou si nejdříve možné začátky činnosti a nejpozději přípustné začátky činnosti rovny – příklad na obr. 13. [20]



Obr. 13 – Příklad části kritické cesty v síťovém grafu

Vrcholům ležícím na kritické cestě je potřeba věnovat největší pozornost v rámci analýzy rizik. Nejsou zde žádné časové rezervy, které by umožňovaly posunout činnosti v čase. [20]

Metoda kritické cesty je časově náročná na řešení, a to hlavně u rozsáhlých projektů. Umožňuje však zobrazení kritických fází projektu, na které se může řešitel projektu zaměřit. [20, 21]

2. 3. 4 Metoda RIPRAN

Jedná se o procesní analýzu rizika. Při této metodě se provádí podrobný rozbor hrozeb a scénářů. Identifikovaná rizika se zaznamenávají do tabulky. K hrozbě a popisu scénáře se doplní pravděpodobnostní vyjádření hrozby a scénáře. Dále se ohodnotí rizika:

- MHR – malá hodnota rizika,
- SHR – střední hodnota rizika,
- VHR – vysoká hodnota rizika. [19]

Do tabulky se uvádí opatření, které má eliminovat vznik rizika. Výstupem je vypracovaný registr rizik – tab. 3. Opět je potřeba zapojení celého kolektivu – projektového týmu, případně dalších specialistů. Metoda RIPRAN se provádí v předinvestiční fázi projektu. Průběžně se sleduje, upravuje a na závěr projektu se vyhodnotí jednotlivá rizika. [19]

Pořadí	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Hodnota rizika	Opatření
1	Nesplnění cílů práce	20 %	Nedodání v požadovaném čase	20 %	MHR	Průběžná kontrola plnění
2	Nedostatečné množství zdrojů	25 %	Onemocnění lidských zdrojů, výpadek materiálových zdrojů	25 %	SHR	Případné zapojení externích zdrojů
.						
.						
n	Finanční ztráta	15 %	Náklady budou větší než výnosy	15 %	SHR	Ekonomické analýzy v průběhu

Tab. 3 – Registr rizik vypracovaný pomocí metody RIPRAN

2. 3. 5 Metoda analýzy kořenové příčiny – RCA

Metoda analýzy kořenové příčiny (z anglického Route Cause Analysis) je systémovou analýzou, která je zaměřená na identifikaci individuálního pochybení. Je zaměřena na odhalení jednoho či více faktorů, které přispívají ke vzniku nežádoucí události. Tato metoda má čtyři základní cíle:

1. Zjistit co se stalo?
2. Proč se to stalo?
3. Jaké nápravné opatření udělat, aby se eliminoval vznik nežádoucí události?
4. Jak ověřit, že nápravná opatření plní svůj účel? [22]

Rozlišují se tři základní příčiny, které mohou způsobit nežádoucí událost:

1. Materiálové příčiny – selhání materiálových zdrojů (stroje, díly apod.).
 2. Lidské příčiny – selhání lidského faktoru.
 3. Organizační příčiny – nesprávně nastavený proces či organizační struktura.
- [22]

V rámci zavádění metodiky analýzy kořenové příčiny se nejčastěji používá tzv. 5xPROČ. Jejím cílem je se od nežádoucí události dostat přes přispívající příčiny až ke kořenové příčině. [22]

Důležité je správně nastavit postup šetření. Nesprávně nastavená metodika může vést ke špatným výsledkům, které nepřinesou možnost správného nápravného

opatření – viz obr. 14. Naopak správně nastavená metodika (obr. 15) umožňuje zjistit nejen kořenovou příčinu, ale také přispívající příčiny, které se na vzniku nežádoucí události podílejí. [22]

<p>NEŽÁDOUCÍ UDÁLOST:</p> <p>Josef naboural auto.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože byla namrzlá vozovka.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože silničáři jsou pomalí a nestíhají udržovat vozovky.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože nespěchají.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože nemají finanční motivaci.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože ministerstvo dopravy se o to nezajímá.</p> <p>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ:</p> <p>Zaplatit lépe silničáře, aby měli motivaci udržovat vozovky, čímž se zamezí vzniku nehody.</p>

Obr. 14 – Nesprávně nastavená metodika RCA

<p>NEŽÁDOUCÍ UDÁLOST:</p> <p>Josef naboural auto.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože nestihl zareagovat na auto brzdící před ním.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože jel rychle</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože nedbal na rychlostní omezení (50 km/h), kde jel dále 100 km/h</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože značku přehlédl.</p> <p>PROČ?</p> <p>Protože psal zprávu na mobilním telefonu = KOŘENOVÁ PŘÍČINA</p> <p>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ:</p> <p>Nepoužívat za jízdy mobilní telefon a plně se koncentrovat na řízení.</p>

Obr. 15 – Správně nastavená metodika RCA

2. 3. 6 Analýzy pomocí stromových diagramů

Diagramy různých typů slouží pro zjednodušení procesu usuzování. Jedná se o orientované, uspořádané grafy, které popisují vývoj událostí. Mezi základní stromové diagramy patří:

- Ishikawa rybí kost,
- diagramy vlivů,
- analýza stromu poruch (FTA),
- analýza stromu událostí (ETA),
- analýza rozhodovacího stromu. [23]

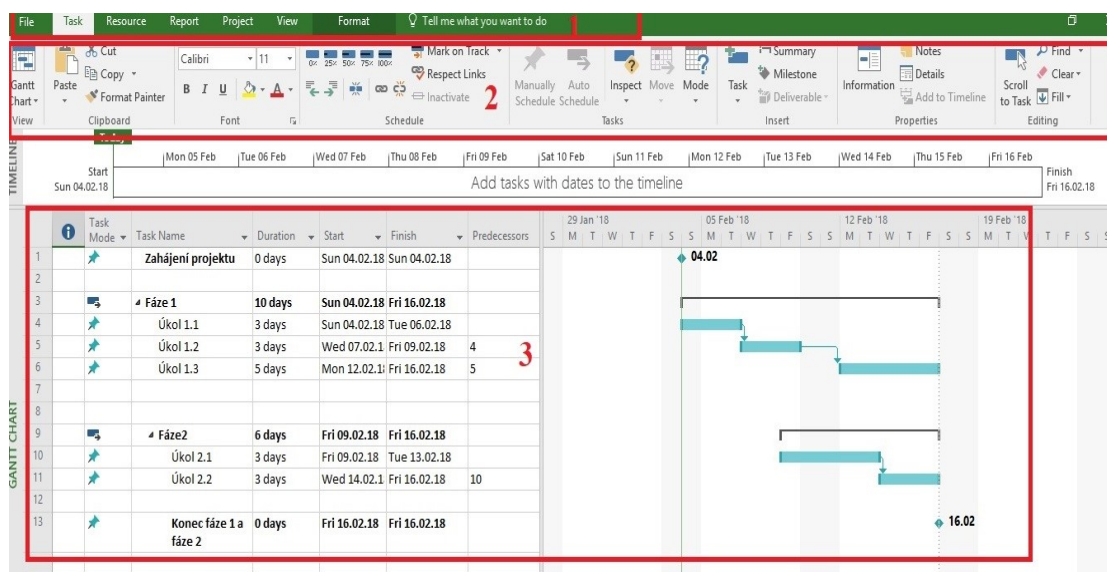
2. 3. 7 Statistické a simulační metody

Jedná se o softwarově zpracované metody, které slouží k simulaci událostí a možností predikce rizik. Mezi nejznámější metody patří Monte Carlo, která umožňuje určit kumulovanou pravděpodobnost pro hodnocení celkového rizika projektu. [23]

Kromě využití softwarových metod pro řízení rizik lze dnes najít řadu software pro komplexní řízení projektů – MS Project, Gantt Project, Project Manager. V následující kapitole je popsán nejvyužívanější software pro řízení projektů MS Project.

2. 4 Softwarová podpora projektového řízení – MS Project

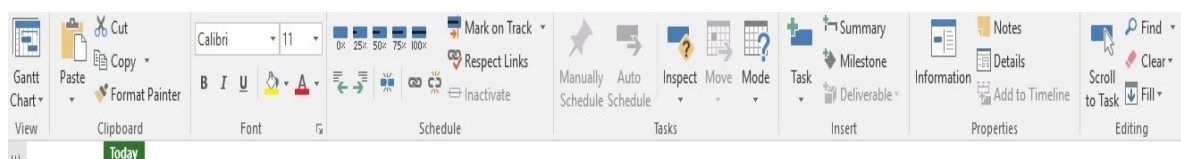
MS Project je databázový systém ze sady MS OFFICE, který je určen a používán pro řízení a kontrolu projektů. Má jednoduché uživatelské rozhraní. Pracovní prostředí software je zobrazeno na obr. 16. [24]



Obr. 16 – Pracovní prostředí MS Project [24]

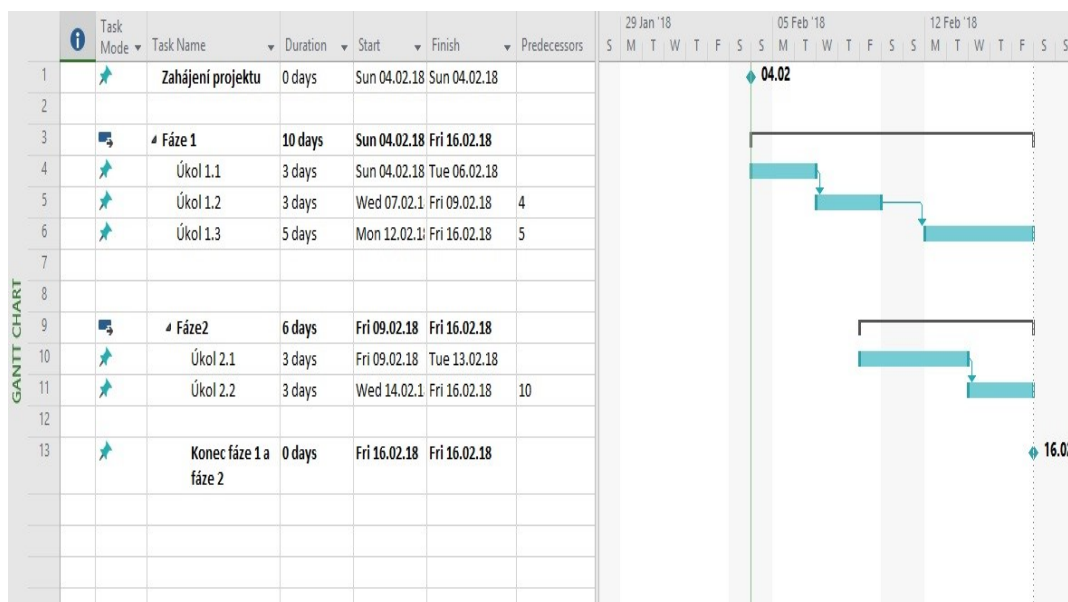
Pracovní prostředí MS Project lze rozdělit do tří základních částí. V horní části pracovního okna je umístěna lišta (1) obsahující funkce pro ukládání a práci se souborem (*file*), zobrazení (*view*), formát (*format*), úkoly (*tasks*). Pro plánování projektu je určena plánovací lišta úkoly (*tasks*) – (2). Plán projektu ve formě Ganttova diagramu se nachází v dolní části obrazovky (3). [24]

Pomocí plánovací lišty může uživatel nastavit úkoly, podúkoly a milníky. Dále jsou zde ikony pro nastavení postupu úkolů a projektu nebo možnost nastavení vazeb mezi jednotlivými úkoly – obr. 17. [24]



Obr. 17 – Lišta pro plánování projektu v MS Project [24]

Nejvíce uživatelé pracují v oblasti Ganttova diagramu – obr. 18, který lze rozdělit na dvě části – zadávací a grafickou. V zadávací části uživatelé nastavují časový rozsah činností a vzájemné vazby mezi úkoly a podúkoly, zdroje a náklady. V grafické části je pak zobrazen samotný průběh projektu s viditelnými vazbami. [24]



Obr. 18 – Oblast Ganttova diagramu v MS Project [24]

V zadávací části je možné nastavení úkolů – obr. 19. Dvojklikem na úkol se uživatel dostane do obecného (*general*) nastavení, kde lze úkol přejmenovat, nastavit mu dobu trvání včetně data zahájení a ukončení, prioritu, procento dokončení, aj. [24]

Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: Úkol 1.2 Duration: 3 days ☐ Estimated

Percent complete: 0%

Priority: 500 ☐ Inactive

Schedule Mode: ☒ Manually Scheduled ☐ Auto Scheduled

Dates: Start: Wed 07.02.18 Finish: Fri 09.02.18

☐ Display on Timeline
☐ Hide Bar
☐ Rollup

Help OK Cancel

Obr. 19 – Obecné nastavení úkolu v MS Project [24]

Jestliže se uživatel přesune do oblasti nastavení zdrojů (*resources*) – obr. 20, může přiřazovat úkolům jeden nebo více zdrojů. Stejně tak lze přiřazovat náklady (*cost*). [24]

Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: Úkol 1.2 Duration: 3 days ☐ Estimated

Resources:

Resource Name	Assignment Owner	Units	Cost
Avionik		50%	
Technolog		50%	

Help OK Cancel

Obr. 20 – Nastavení zdrojů a nákladů k úkolu v MS Project [24]

MS Project tvoří ucelený software pro plánování, řízení a kontrolu projektů. Umožňuje sledování dvou klíčových parametrů projektu – času a nákladů. Díky tomu je tento software hojně využíván napříč všemi organizacemi. Jelikož se jedná o program z řady MS Office, umožňuje také propojení s ostatními programy jako MS Excel, MS Word, MS PowerPoint nebo stále populárnějším MS OneNote. [24]

3 Ekonomické ukazatele projektu

V souvislosti s ekonomikou společnosti je důležité strategické plánování. Při kvalitativní strategii se firma zaměřuje na menší objem projektů za účelem vyšších zisků a nízkých nákladů (malý objem produkce, nízké náklady, vysoké výnosy). Některé společnosti naopak pracují na principu kvantitativní strategie – tedy mnoho projektů s menšími zisky (velký objem produkce, vysoké náklady, nízké výnosy). Důležitou součástí řízení projektů je sledování ekonomických ukazatelů – nákladů a výnosů. [25]

3.1 Náklady

Náklady lze definovat jako ekonomický zdroj vynaložený za účelem dosažení výnosu. Lze je rozdělit do několika skupin:

- **kalkulační členění nákladů:**
přímé náklady (N_p) (lze je přiřadit ke konkrétnímu nákladovému objektu),
nepřímé náklady (N_n) (tzv. režijní),
- **členění dle zhodnocení:** *provozní náklady (N_{prov})* (na zajištění provozu společnosti),
investiční náklady (N_{inv}) (nákup zdrojů s charakterem investice),
- **členění dle závislosti na objemu výkonů:**
variabilní náklady (N_v) (závislé na objemu produkce nebo služeb),
fixní náklady (N_f) (nezávislé na objemu produkce; odpisy, pojištění apod.).
[25, 26]

Pro ekonomické analýzy projektů se nejčastěji užívá hodnocení fixních a variabilních nákladů. Fixní náklady u projektu jsou náklady na provoz (voda, elektrická energie, nájem), pojištění, odpisy nebo mzdy manažerských a administrativních pracovníků. Do variabilních nákladů se řadí využití konkrétních lidských a materiálových zdrojů, které se mění v závislosti na náročnosti projektu. [25, 26]

Součtem variabilních a fixních nákladů jsou pak celkové náklady (CN). Cílem projektů je, aby celkové náklady byly nižší než výnosy. [25, 26]

3.2 Výnosy

Výnosy jsou peněžní částky, které podnik získal za všechny své činnosti (výroba, prodej, služby apod.). [27]

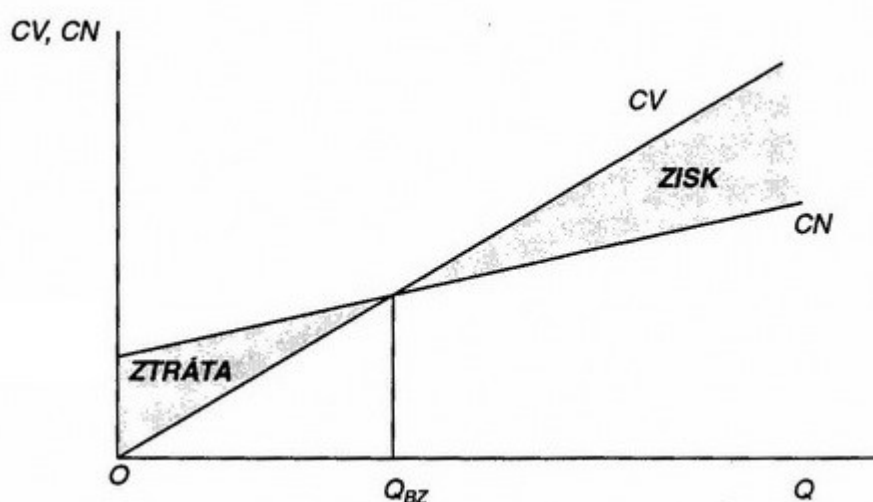
Existují tři typy výnosů:

- **provozní výnosy (V_p):** výnosy za prodej produktů (výrobky, služby),
- **finanční výnosy (V_f):** výnosy získané z akcií, investic apod.,
- **mimořádné výnosy (V_m):** jsou získány mimořádně (např.: prodej vyřazeného majetku). [25, 27]

Při analýze projektů se vyhodnocují pouze provozní výnosy, které s daným projektem přímo souvisí, a proto jsou pro projekty provozní výnosy (V_p) rovny celkovým výnosům (CV). [25, 27]

3.3 Hospodářský výsledek projektu

Vztah mezi celkovými náklady (CN) a celkovými výnosy (CV) lze popsat pomocí grafu – obr. 21.



Obr. 21 – Hospodářský výsledek projektu

Při finanční analýze projektu mohou nastat tři situace:

- $CV > CN$ – zisk,
- $CV < CN$ – ztráta,
- $CV = CN$ – bod zvratu (Q_{BZ}); nulový zisk, nulová ztráta. [25]

Jedním z cílů každého projektu je dodat produkt za požadované náklady. Pro realizátora projektu to znamená být v zisku $CV > CN$. Jestliže jsou celkové náklady (CN) rovny celkovým výnosům (CV), pak nevzniká žádný zisk, ale ani ztráta.

Nejhorší situace, které mohou nastat, jsou projekty, u kterých celkové náklady (*CN*) převyšují celkové výnosy (*CV*) a společnost je tak ve ztrátě. [25]

Zamezení vzniku ztráty je jednou ze zodpovědností projektového manažera, který za projekt přímo zodpovídá a finančního controllingu společnosti, který nad jednotlivými projekty dohlíží z finančního pohledu.

4 Popis vybrané letecké údržbové organizace

Společnost JOB AIR Technic a.s. sídlí na Letišti Leoše Janáčka v Mošnově (ICAO: LKMT, IATA: OSR). Na trhu letecké údržby je od roku 1993, kdy zahájila údržbu na českém letadle LET L410.

V roce 2008 vybudoval JOB AIR Technic nový hangár o ploše 11 680 m². V současné době se jedná o největší údržbový hangár ve střední a východní Evropě. Kapacita hangáru je až šest úzkotrupých letadel (např.: Airbus A320, Boeing 737), případně dvě širokotrupá letadla (např.: Airbus A330).

Dnes je JOB AIR Technic a.s. členem silné a stabilní skupiny CZECHSLOVAK GROUP a zaměstnává přes 250 zaměstnanců, přičemž toto číslo by se mělo v následujících letech nadále navyšovat. Je držitelem oprávnění pro údržbu EASA Part-145 (včetně Aruba, Bermuda, Ruská Federace) a FAA oprávnění č. 3J3Y421C. Dále je JOB AIR Technic certifikovanou výcvikovou organizací dle EASA Part-147 pro výcvik mechaniků B1 a B2.



Obr. 22 – Údržbový hangár JOB AIR Technic – přední pohled [archív JOB AIR Technic]



Obr. 23 – Údržbový hangár JOB AIR Technic – zadní pohled [archív JOB AIR Technic]

4.1 Nabízené služby

JOB AIR Technic a.s. má oprávnění pro údržbu letadel typu:

- Boeing 737-300/400/500
- Boeing 737-600/700/800/900
- Airbus A318/319/320/321
- Airbus A330
- LET L410 series
- SAAB 340

Hlavním produktem, který společnost nabízí je těžká údržba:

- A-check – nejnižší typ, přibližně 1x za 500 letových hodin (FH), délka údržby okolo 12 hodin,
- B-check – přibližně 1x za 3-5 měsíců dle schváleného údržbového programu, délka údržby okolo 24 hodin,
- C-check – nejnáročnější typ, C2/C4/C6/C8/C12/D (číslíce představují roky), časová náročnost od 7 dnů do 3 měsíců.

Kromě hlavního produktu nabízí JOB AIR také vedlejší produkt:

- předletová kontrola – kontrola klíčových částí letadla pro bezpečný let, probíhá v letovém režimu
- denní kontrola – kontrola klíčových částí letadla, probíhá v údržbovém režimu,
- týdenní kontrola – při údržbovém režimu, kontrola systémů a motorová zkouška,
- výměny motorů, obracečů tahu, podvozků – mohou být součástí údržby, případně samostatné revize.

Poslední částí portfolia produktů mošnovské údržbové organizace jsou doplňkové služby:

- parkování letadel,
- strukturální opravy,
- modifikace kabiny,
- konverze letadel z cestovních na nákladní a naopak,

- NDT level II, III,
- avionický, kompozitový a interiérový shop,
- vážení letadel,
- podpora laku – v rámci podpory laku může být pro zákazníka řešením tzv. ‘‘One stop solution‘‘, tedy údržba letadla + lakování na jednom místě.



Obr. 24 – Údržba motoru v JOB AIR Technic [archív JOB AIR Technic]



Obr. 25 – Avionické testy v rámci údržby v JOB AIR Technic [archív JOB AIR Technic]

4.2 Konkurence na trhu údržbových organizací

Hlavní konkurencí na trhu údržbových organizací jsou společnosti nabízející shodný produkt, jsou držitelé stejných oprávnění a nabízejí podobnou kvalitu, cenu služeb a navíc se zaměřují na stejnou oblast zákazníků.

Mezi hlavní konkurenty JOB AIR Technic se řadí:

- ČSA Technics (Praha),
- S7 Engineering (Moskva),

- Magnetic MRO (Talinn),
- Aeroplex (Budapešť),
- Lufthansa Technik (Budapešť a Sofia),
- FL Technics (Vilnius),
- Linetech (Katowice).

4.3 SWOT analýza

Na základně interního šetření s vedením společnosti byla provedena SWOT analýza. Byly zhodnoceny silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Výsledky SWOT analýzy:

- **Silné stránky (S)**
 - Strategická poloha (uprostřed Evropy)
 - Stabilita klíčových zaměstnanců
 - Neustálý rozvoj (kvalifikace zaměstnanců, spolupráce s externími dodavateli)
 - Vlastní vzdělávací program (EASA Part-147)
- **Slabé stránky (W)**
 - Snížení produktivity ve spojení s rozšířením oprávnění o údržbu na Airbus A330
 - Nízké mzdy oproti konkurenci
 - Nedostatek kvalifikovaných mechaniků (nepoměr k poptávce)
- **Příležitosti (O)**
 - Získání zákazníku využívající Airbus A330 ve své flotile
 - Výstavba nového hangáru (rozšíření kapacit pro údržbu a doplňkových služeb, větší sklady)
 - Rozšíření spolupráce se školami
- **Hrozby (T)**
 - Odchod zaměstnanců k jiným zaměstnavatelům
 - Finanční dopad růstu mezd
 - Odchod zákazníků ke konkurenci

Na základě SWOT analýzy se JOB AIR Technic může zaměřit na využití svých silných stránek, ale především na zlepšení slabých stránek pro budoucí rozvoj. Při strategickém plánování rozvoje by neměly být opomenuty příležitosti a hrozby, které trh může přinést.

4.4 SLEPT analýza

SLEPT analýza byla zpracována tak, aby přesvědčila zákazníky o vhodnosti JOB AIR Technic jako dodavatele služeb, a také zaujala potenciální uchazeče o zaměstnání.

Výsledky SLEPT analýzy:

- **Sociální faktory (S)**
 - Dobrá dostupnost (vlak, autobus, auto, letadlo)
 - Příjemné a dostupné ubytování pro zákazníky (zázemí)
 - Kulturní využití v okolí
 - Možnost vzdělávání
- **Legislativa (L)**
 - EASA Part-145 (také Aruba, Bermuda, Ruská Federace)
 - FAA oprávnění č. 3J3Y421C
 - EASA Part-147 (výcviková organizace)
- **Ekonomické faktory (E)**
 - Člen stabilní a silné skupiny CZECHOSLOVAK GROUP
 - Průměrná mzda v ČR k 12/2017 29 504 Kč
 - Nezaměstnanost v ČR k 12/2017 2,3%
- **Politické faktory (P)**
 - Demokratický stát
 - Členství v EU a NATO
- **Technologické faktory (T)**
 - Oprávnění na: A320 Family, A330, B737 CL/NG, SAAB 340, L410
 - Interiérová dílna
 - Avionická dílna
 - Kompozitová dílna
 - NDT level II, III
 - Vážení letadel
 - Logistika
 - Software – Quantum Control + možnost sdílení dat do Amos.

V následující kapitole bude popsán současný stav řízení zakázek ve společnosti JOB AIR Technic a.s.

5 Analýza a popis současného stavu řízení zakázek ve vybrané letecké údržbové organizaci

Nutným vstupem pro uzavření zakázky je kontrakt mezi stranou, která požaduje leteckou údržbu (letecká nebo leasingová společnost) – zákazníkem a zprostředkovatelem služeb. Uzavření smlouvy však předchází několik důležitých kroků.

Zákazník komunikuje s příslušným obchodníkem, kterému zašle seznam údržbových karet, které požaduje v rámci údržby na svém letadle realizovat. Obchodník tento seznam pošle na oddělení plánování, kterému zadá příslušné parametry: sazba za hodinu mytí, mechanika B1 a B2, sazba za NDT technologa a pracovníka engineeringu a v neposlední řadě marži za materiál, který bude v rámci údržby spotřebován.

Příslušný plánovač následně vypracuje cenovou a časovou kalkulaci, do které zároveň započítá předpokládaný počet hodin za nálezové práce, což je pro obchodní úsek důležité hlavně z hlediska doby trvání údržby. Příklad kalkulace je zobrazen v tab. 4.

Kalkulace	A320/001/2018			
Typ letadla	A320			
Stáří letadla	10 let			
Zákazník	XXX			
Zpracoval	Josef Novák			
Základní balík prací				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Cena	Měna
Pracovník mytí	300	10	3000	EUR
Mechanik B1, B2	2500	20	50000	EUR
Engineer	200	30	6000	EUR
NDT engineer	50	30	1500	EUR
Celkem základní balík:		3050	60500 EUR	
Předpokládaný nálezový balík prací				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Cena	Měna
Pracovník mytí	50	10	500	EUR
Mechanik B1, B2	1250	20	25000	EUR
Engineer	100	30	3000	EUR
NDT engineer	25	30	750	EUR
Celkem nálezový balík		1425	29250 EUR	
Materiál a služby				
Typ materiálu	Nákup	Marže	Cena	Měna
Základní balík prací	20000	10 %	22000	EUR

Služby		10 %		
Nálezový balík prací	10000	10 %	11000	EUR

Cena údržby pro zákazníka:	60 500 + 22 000 = 82 500 EUR
Časová náročnost bez nálezových hodin:	3050 hod = 17 dnů (180 hod / den)
Časová náročnost s nálezovými hodinami:	4475 hod = 25 dnů (180 hod / den)

Tab. 4 – Příklad kalkulace oddělení plánování

Na základě podkladů z plánování sestaví obchodník cenovou nabídku. V případě akceptace ceny, finančních podmínek a délky údržby je uzavřen kontrakt s pevně daným počátečním datem zahájení údržby. Finanční podmínky podepsaného kontraktu pak mohou vypadat jako v tab. 5:

Zakázka	A320/001/2018
Typ letadla	A320
Stáří letadla	10 let
Zákazník / Zprostředkovatel	XXX/ JOB AIR Technic a.s.

Cenová nabídka / Podmínky kontraktu				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Cena	Měna
Pracovník mytí	300	10	3000	EUR
Mechanik B1, B2	2500	20	50000	EUR
Engineer	200	30	6000	EUR
NDT engineer	50	30	1500	EUR

Materiál				
Typ materiálu	Nákup	Marže	Cena	Měna
Základní balík prací	20000	10 %	22000	EUR
Celkem základní balík:			82 500	EUR

Nálezy a přidané práce				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Měna	
Pracovník mytí		10	EUR	
Mechanik B1, B2		20	EUR	
Engineer		30	EUR	
NDT engineer		30	EUR	

Nálezy a přidaný materiál, služby				
Typ materiálu		Marže	Měna	
Nálezový balík materiálu		10 %	EUR	
Služby		10 %	EUR	

Cena údržby pro zákazníka:	82 500 EUR
Časová náročnost s předpokládanými nálezovými hodinami:	25 dnů

Tab. 5 – Finanční podmínky kontraktu

Po podepsání kontraktu je vytvořen tým, který zodpovídá za realizaci zakázky. Ten se skládá z:

- obchodníka,
- vedoucího revize,
- nákupčího,
- plánovače,
- pracovníka engineeringu.

Každý člen týmu je zodpovědný za určitou část. Obchodník funguje jako komunikační člen mezi zákazníkem a zprostředkovatelem. V průběhu revize informuje zákazníka o průběhu revize, zpracovává reporty a na konci zakázky vystavuje závěrečnou fakturu.

Vedoucí revize je letecký mechanik C, který má oprávnění uvolňovat letadla z režimu údržby do letového provozu. Vede tým mechaniků (pracovníci mytí, avionici, motoráři, pracovníci interiéru a pracovníci exteriéru). Jeho úkolem je koordinovat a řídit práci na letadle a kontrolovat správnost provedených úkonů. Mechanici jsou k dané revizi přiřazeni technickým ředitelem dle měsíčního rozvrhu směn. Práce jim je přidělována vedoucím revize na denní bázi.

Důležitou součástí týmu je nákupčí. Ten zodpovídá za včasné zásobování požadovaným materiálem a náhradními díly, které jsou v rámci údržby potřeba. Komunikuje s logistickým oddělením zákazníka a externími dodavateli.

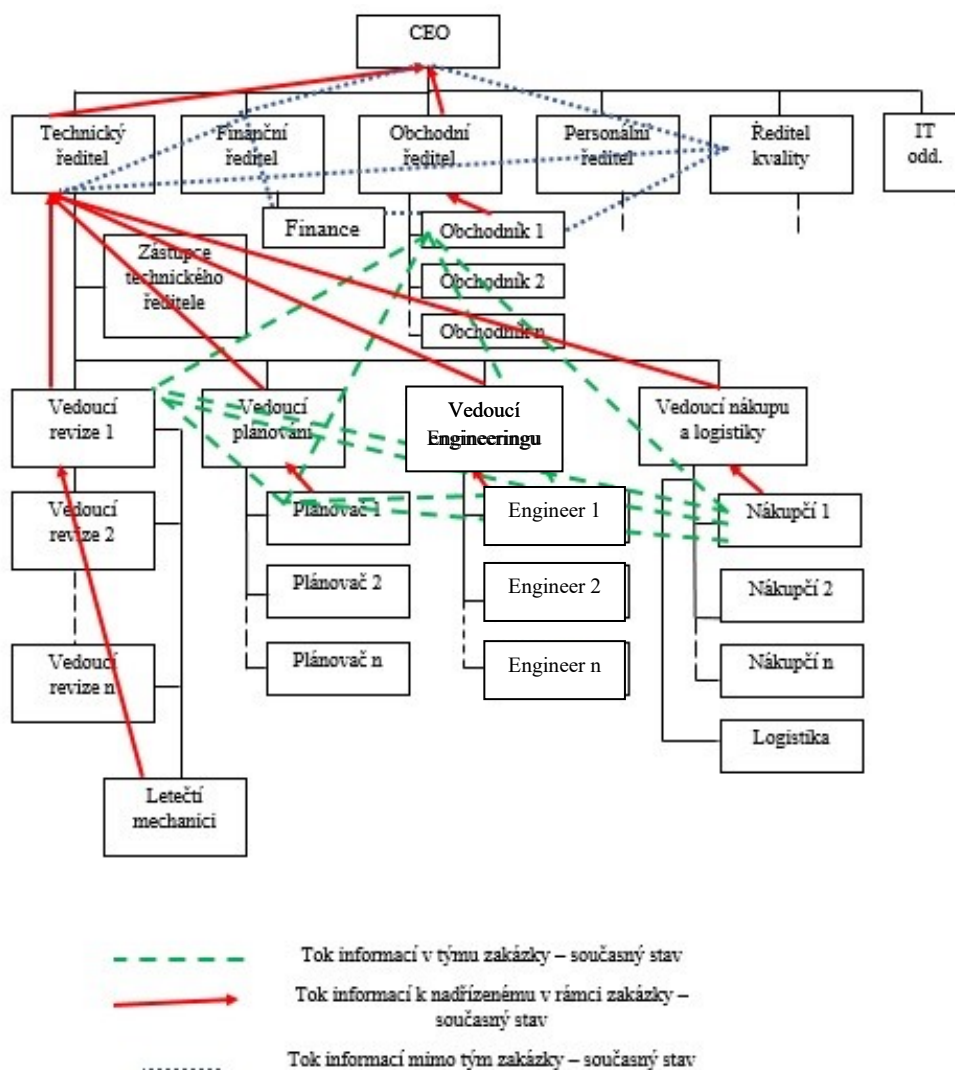
Plánovač je osoba, která zpracovává požadavky zákazníka v interním systému. Stanovuje požadavky na lidské a materiálové zdroje potřebné pro danou zakázku. Vydává tzv. pracovní karty, podle kterých mechanici pracují, a které v průběhu údržby potvrzuje vedoucí revize.

Pracovník engineeringu pracuje na odstranění závad nalezených na letadle. V rámci své práce komunikuje na denní bázi s výrobcí letadla ve věci řešení nalezených závad a získání instrukcí pro jejich odstranění.

Na začátku každé revize proběhne tzv. úvodní schůzka, kde jsou představeni zástupci obou stran. Dále jsou zde nastaveny pravidla pro komunikaci a reporting. V průběhu revize jsou u zprostředkovatele přítomni zástupci zákazníka, se kterými probíhají porady na denní bázi. Na konci revize pak obchodník vytvoří a vystaví finální fakturu dle podmínek

kontraktu. Finanční úsek každou zakázku vyhodnocuje z hlediska ziskovosti na práci, materiálu a služeb.

Na obr. 26 je zobrazena současná organizační struktura společnosti v rámci řízení a správy zakázek (útvarové uspořádání v jednotlivých odděleních). Existují tři linie toků informací. První z nich je komunikace v rámci týmu zakázky, kde jsou sdíleny důležité informace o průběhu revize. Druhým komunikačním kanálem je reportování svému přímému nadřízenému. Tento komunikační kanál končí u generálního ředitele (CEO), který by měl mít přehled o všech zakázkách, které jsou realizovány. Posledním komunikačním kanálem je tok informací mimo tým zakázky, který se dané revize přímo týká. Součástí tohoto toku informací je obchodník, jakožto komunikační uzel mezi realizátorem a zákazníkem, ředitel kvality, technický ředitel a finanční oddělení. I tento informační tok končí u CEO.



Obr. 26 – Organizační struktura zakázek – současný stav

Nevýhodou současného stavu je přítomnost několika komunikačních kanálů, které jsou vzájemně propojené, a tak se některé informace mohou v rámci toku opakovat, přičemž daný problém či rozhodovací proces mohl být již dávno vyřešen. Často také vznikají situace, kdy důležité informace zaniknou nebo jsou nesprávně interpretovány, což může mít v důsledku fatální dopad na celou zakázku. Velkou ztrátou je nepřítomnost sdíleného software pro řízení a správu projektů, do kterého by měli přístup všichni členové týmu. V tomto software by se evidovali všechny úkoly, jejich status a vlastník úkolu.

Další nevýhodou současného systému řízení zakázek je, že každý člen týmu spadá pod příslušného vedoucího daného oddělení, od kterého přijímá úkoly, a kterému reportuje výsledky své práce. Zakázky nejsou řízeny projektově, není zde projektový manažer, který by mohl členy úkolovat a pružně reagovat na situace, které v rámci projektů nastávají. Projektový manažer by zodpovídal za realizaci a za splnění cílů – časového plánu, nákladů a kvality.

Na pracovišti mechaniků nenajdeme žádný “živý” dokument, na kterém by byly vidět pracovní karty, které už jsou hotové, které jsou plánovány dokončit v nejbližší době (vysoká priorita) a také karty s nižší prioritou. Stejně tak chybí vedení záznamů o nálezových kartách a jejich prioritizace.

Cílem následující kapitoly je vytvoření implementačního plánu projektového řízení.

6 Implementační plán projektového řízení údržby vybraného letadla v prostředí letecké údržbové organizace

V předchozí kapitole byl popsán současný stav řízení zakázek. V této kapitole bude sestaven implementační plán. Součástí tohoto plánu bude výběr vhodného typu projektového řízení pro údržbovou organizaci, bude zavedena nová pozice projektového manažera, vytvořen projektový tým a budou definovány úkoly a zodpovědnosti členů projektového týmu.

Následně bude popsán projekt (typ revize, požadavky zákazníka, podmínky kontrakt atd.) včetně cílů projektu. Bude sestaven realizační plán s využitím exaktních metod a metod pro analýzu rizik. Pro plánování a správu projektů bude využit specializovaný software – MS Project. Dále bude nastaven autorem vytvořený tzv. Maintenance Tasks Manager (MTM) pro zadávání a kontrolu úkolů v rámci týmu.

6.1 Volba vhodného typu projektového řízení

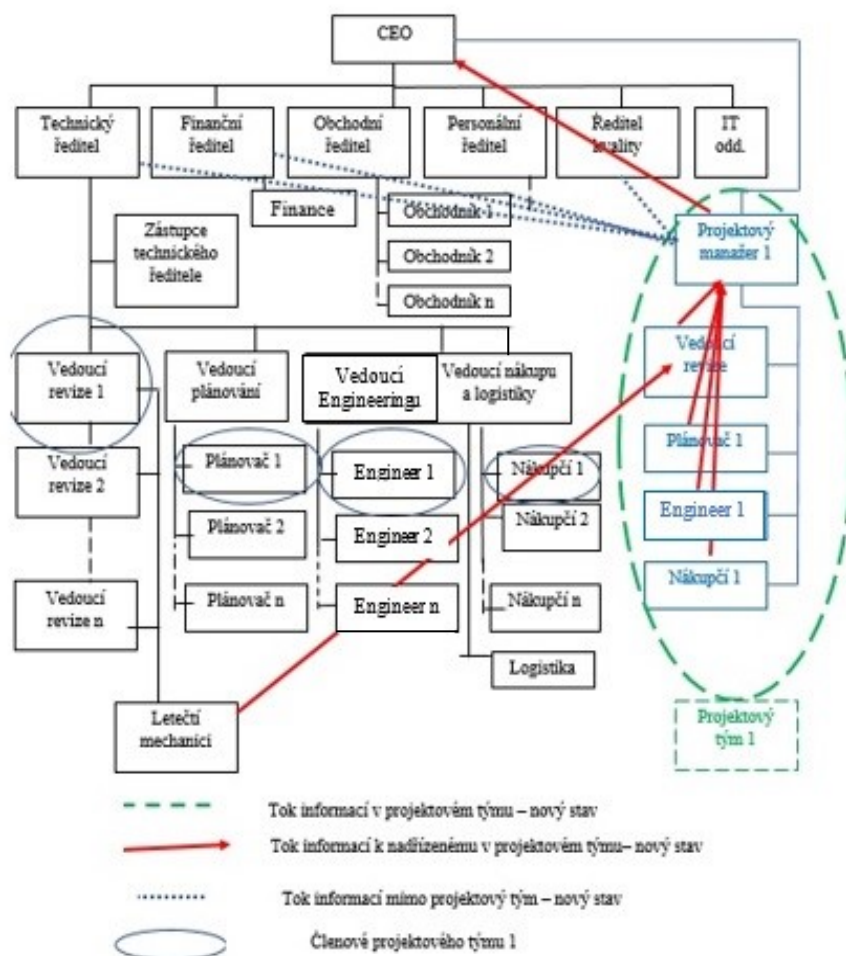
Pro výběr a nastavení správného systému je důležité analyzovat současný stav (popsán v předchozí kapitole) a odpovědět na několik otázek:

- Je potřeba pozice projektového manažera? Ano.
- Jedná se o organizaci, ve které se realizují především projekty? Ano.
- Probíhá současně více projektů? Ano.
- Měl by Projektový manažer reportovat přímo vedení společnosti? Ano.
- Měli by zaměstnanci, kteří jsou členy projektového týmu reportovat a spadat pod liniového vedoucího nebo projektového manažera? Pod projektového manažera.
- Je žádoucí více komunikačních kanálů v rámci jednoho projektu? Ne.
- Je možné realizovat kompletní restrukturalizaci současného stavu? Ne.

Vzhledem k zaměření společnosti a její současné organizační struktuře se nabízí jako nejvhodnější systém projektového řízení:

- **Čisté uspořádání ve stávající organizaci** – určený pro společnosti, které realizují několik jedinečných projektů, kde jsou pro realizaci každého z nich sestaveny projektové týmy pod vedením projektového manažera, kterému jsou členové týmu podřízeni. Jakmile je projekt ukončen, přecházejí členové týmu buďto na jiný projekt nebo pod vedení svého

liniového vedoucího. Návrh organizační struktury s využitím čistého upřádání pro JOB AIR Technic je na obr. 27.



Obr. 27 – Návrh nové organizační struktury pro řízení projektů

Oproti současné organizační struktuře je zde na první pohled znatelný rozdíl – je zde vytvořený čistě projektový tým pod vedením projektového manažera, jehož cílem je dosáhnout stanovených cílů projektu. Pro každý projekt budou vyčleněni specialisté z jednotlivých oddělení, kteří budou po dobu trvání projektu podřízeni projektovému manažerovi.

V porovnání se současným stavem dochází k vytvoření dvou jednoduchých komunikačních kanálů. V první fázi jde o sjednocení toku informací v rámci projektového týmu a reportování jedinému vedoucímu, který o průběhu projektu informuje vedení společnosti. V druhé fázi projektový manažer komunikuje s technickým ředitelem, finančním ředitelem nebo ředitelem kvality a důležité informace sdílí přímo se všemi členy týmu a zároveň reportuje CEO.

Tyto komunikační kanály mají jasně stanovené posloupnosti, tudíž by nemělo docházet ke ztrátám důležitých faktů. Je zde definován jeden vedoucí – projektový manažer, který zodpovídá za realizaci projektu a dosažení cílů – čas, kvalita, náklady.

Součástí změny struktury je využití softwarové podpory řízení úkolů projektů pod vedením projektového manažera, sdíleného se všemi členy týmu a s přístupem pro vedení společnosti, což bude spolu s využitím MS Project detailně rozepsáno v následujících kapitolách 6. 4. 1. 2 a 6. 4. 1. 3.

6. 2 Projektový manažer v prostředí letecké údržbové organizace

V současné době pozice projektového manažera ve společnosti JOB AIR Technic neexistuje. Proto je potřeba definovat jeho náplň práce:

- spolupráce s obchodním oddělením při realizaci zakázek,
- zodpovědnost za splnění cílů projektu (časový plán, kvalita, náklady),
- vytvoření projektového týmu ve spolupráci s liniovými vedoucími,
- řízení, koordinace a organizování projektového týmu,
- tvorba časového plánu v MS Project, kontrola jeho plnění,
- analýza rizik projektu,
- spolupráce s technickým ředitelem pro zajištění potřebných lidských a materiálových zdrojů,
- spolupráce s oddělením kvality,
- vedení interních porad s projektovým týmem, tvorba zápisů,
- přidělování a kontrola plnění úkolů v Maintenance Tasks Manager,
- komunikace se zákazníkem, reporting,
- kontrola nákladů a správa budgetu projektu,
- reporting vedení společnosti,
- předání projektu zákazníkovi,
- tvorba závěrečného vyhodnocení projektu.

Je nezbytné, aby projektový manažer znal problematiku letecké údržby, ovládal manažerské techniky (řízení, organizování, plánování, kontrolování, komunikace a rozhodování) a orientoval se v principech projektového řízení. Jde o klíčovou a zodpovědnou pozici, a proto je potřeba, aby projektový manažer správně motivoval tým a dokázal ho strhnout k nadstandardním výkonům.

6.3 Projektový tým v prostředí letecké údržbové organizace

Správně sestavený a fungující projektový tým je klíčem k úspěchu celého projektu. Proto je při výběru jednotlivých členů důležité brát v potaz zkušenosti a schopnosti každého člena vzhledem k náročnosti projektu.

Jak již bylo uvedeno výše, projektový tým se kromě projektového manažera skládá z vedoucího revize, plánovače, engineera a nákupčího. Náplň jejich práce zůstane stále stejná, jedinou změnou bude, že nebudou v rámci projektu reportovat svému liniovému vedoucímu, ale projektovému manažerovi.

6.3.1 Vedoucí revize

Vedoucí revize má klíčovou roli při údržbě letadla. Řídí a koordinuje tým mechaniků a kontroluje správnost provedených oprav. Administrativa spojená s revizí je nutnou součástí jeho práce. V průběhu revize kontroluje správnost vyplněných pracovních karet a na konci revize uvolňuje svým podpisem letadlo do provozu.

Je proto důležité, aby vedoucí revize splňoval požadavky spojené s náplní jeho práce:

- držitel průkazu mechanika C a typového oprávnění pro daný typ letadla (A320Family, A330, B737CL/NG, SAAB 340 nebo L410),
- znalost leteckého předpisu EASA Part 145,
- koordinace, organizování a kontrola práce mechaniků na letadle,
- kompletní znalost požadavků zákazníka, prioritizace úkolů ve spolupráci s plánovačem,
- spolupráce se členy projektového týmu,
- reporting projektovému manažerovi (denní status, nálezy, vzniklé problémy apod.)
- administrativa spojená s revizí letadla,
- uvolnění letadla do provozu.

6.3.2 Plánovač

Práce plánovače začíná již při tvorbě nabídek, kdy zpracovává podklady pro obchodní oddělení. Klíčovou rolí plánovače je zpracování kapacitních požadavků na lidské a materiálové zdroje a stanovení normohodin pro danou revizi, včetně kvalifikovaného odhadu předpokládaných nálezových normohodin.

Náplň práce:

- tvorba kalkulací pro obchodní oddělení,
- zpracování požadavků na lidské a materiálové zdroje pro daný typ revize včetně kvalifikovaného odhadu předpokládaných nálezových hodin,
- vytváření tzv. pracovních karet dle zadání zákazníka,
- spolupráce s projektovým týmem (materiálové požadavky na nákup, prioritizace úkolů s vedoucím revize, engineerem a reporting projektovému manažerovi),
- kontrola průběhu revize,
- operativní rozhodování o nutnosti doplnění kapacit pro plnění časového plánu,
- reporting (zpracování přehledu uzavřených pracovních karet a procentuální vyjádření průběhu zakázky),
- evidence a aktualizace databáze závad na daném typu letounu pro budoucí kalkulace.

6.3.3 Engineer

Engineer hraje klíčovou roli v odstraňování složitých závad a komunikaci s výrobcem letadla.

V rámci své pozice:

- provádí analýzu složitých závad na letadle,
- navrhuje způsob opravy ve spolupráci s výrobcem letadla (tvorba reportů k závadám, návrh opravy, konzultace s výrobcem)
- pracuje dle technické dokumentace výrobce,
- zpracovává objednávky na opravy,
- tvoří a spravuje příslušnou technickou dokumentaci spojenou s prací engineeringu,
- spolupracuje s projektovým týmem,
- reportuje projektovému manažerovi.

6.3.4 Nákupčí

Nákupčí zpracovává požadavky projektového manažera, plánovače a vedoucího revize a zodpovídá za včasné zásobování požadovaným materiálem a náhradními díly.

Náplň práce:

- poptávání materiálu a náhradních dílů u schválených dodavatelů,
- tvorba mini-tenderů a vyhodnocování nejlepších nabídek,
- zodpovědnost za včasné a správné zásobování dle stanovených požadavků,
- tvorba objednávek, kontrola správnosti faktur, spolupráce s finančním úsekem,
- analyzovat trh a hledat možnosti nových dodavatelů,
- plnění podmínek smlouvy mezi zákazníkem a zprostředkovatelem údržby,
- tvorba reportů,
- spolupráce v rámci projektového týmu.

6.4 Popis konkrétního projektu v prostředí letecké údržby

Mezi leteckou společností Moravia Airlines provozující letouny Airbus A320-214 a údržbovou organizací JOB AIR Technic existuje exkluzivní kontrakt o údržbě, který zaručuje v období od listopadu 2017 do června 2018 jednu pracovní linku vyhrazenou pro Moravia Airlines (dle podmínek tenderu). V tomto období jsou plánované čtyři údržbové projekty typu C12 Check na letadlech:

- Airbus A320-214, OK-AAA, MSN: 2458, listopad 2017 až prosinec 2017.
- Airbus A320-214, OK-BBB, MSN: 2459, leden 2017 až únor 2018.
- Airbus A320-214, OK-CCC, MSN: 2460, březen 2018 až duben 2018.
- Airbus A320-214, OK-DDD, MSN: 2461, květen 2018 až červen 2018.

Součástí kontraktu o údržbě jsou následující podmínky:

- sazba za pracovníka mytí – **10 EUR**,
- sazba za mechanika B1, B2 – **20 EUR**,
- sazba za engineera – **30 EUR**,
- sazba za NDT engineera – **30 EUR**,
- marže za nákup materiálu – **10 %**,
- garantovaný minimální denní počet odpracovaných hodin na letadle – **200 hodin/den** (přičemž sobota a neděle nejsou pracovní dny),
- veškeré nálezy plynoucí z inspekcí na letadle platí zákazník v plné výši,
- při nedodržení termínu dokončení je účtováno penále ve výši 10 000 EUR za každý den.

6. 4. 1 Realizace projektu

V rámci této diplomové práce bude řešen první projekt údržby letounu Moravia Airlines OK-AAA, MSN: 2458, s požadovaným termínem od 1. listopadu 2017 do 31. prosince 2017. Vstupem do tohoto projektu je zákazníkem zaslaný plán údržby, který obsahuje veškeré práce, které mají být během revize provedeny. Na základě těchto vstupů zpracovalo oddělení plánování kalkulaci – viz tab. 6. Plánovaný čas a materiál vychází ze tří základních podkladů:

- Maintenance Planning Document (MPD) – testy, inspekce (vizuální inspekce, detailní inspekce), předletové procedury,
- interního ceníku služeb – foto a videodokumentace, mytí, vážení letadla apod.,
- databáze JOB AIR Technic – odhad nálezu na základě vyhodnocení vybraných parametrů (stáří letadla, typ údržby, provozovatel, ...).

Kalkulace	A320/100/2017			
Typ letadla	A320-214, OK-AAA			
Stáří letadla	12 let			
Zákazník	Moravia Airlines			
Zpracoval	Josef Novák			

Základní balík prací				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Cena	Měna
Pracovník mytí	1 000	10	10 000	EUR
Mechanik B1, B2	12 000	20	240 000	EUR
Engineer	500	30	15 000	EUR
NDT engineer	500	30	15 000	EUR
Celkem základní balík:		14 000	280 000	EUR

Předpokládaný nálezový balík prací (nálezy nejsou součástí kontraktu)				
Pracovník	Počet hodin	Sazba (EUR)	Cena	Měna
Pracovník mytí	50	10	500	EUR
Mechanik B1, B2	5 700	20	114 000	EUR
Engineer	250	30	7 500	EUR
NDT engineer	250	30	7 500	EUR
Celkem nálezový balík		6 250	129 500	EUR

Materiál a služby				
Typ materiálu	Nákup	Marže	Cena	Měna
Základní balík prací	50 000	10 %	55 000	EUR
Služby		10 %		
Nálezový balík prací	25 000	10 %	27 500	EUR

Cena údržby pro zákazníka (práce + materiál):	280 000 + 55 000 = 335 000 EUR
Časová náročnost bez nálezových hodin:	14 000 hod = 70 dnů (200 hod/den)
Časová náročnost s nálezovými hodinami:	20 250 hod = 101 dnů (200 hod/den)

Tab. 6 – Zpracovaná kalkulace na údržbu letounu Moravia Airlines (OK-AAA)

Z výše uvedené tabulky vyplývají časová náročnost údržby a cena, kterou zákazník za revizi zaplatí. Součástí kalkulace je i předpokládaný počet nálezů, které bude potřeba v rámci revize odstranit. Tento odhad je proveden oddělením plánování na základě historických záznamů vedených databázi společnosti JOB AIR Technic. Očekává se, že doba údržby bude při odpracování garantovaných 200 hod./den 101 dní (včetně nálezů), což je ale z hlediska podmínek kontraktu neakceptovatelné. Dle platného kontraktu, který vznikl na základě podmínek tenderu, musí být revize ukončena do 61 dnů, protože za každý následující den zpoždění bude JOB AIR Technic platit pokutu 10 000 EUR.

Pro projektového manažera to znamená detailní analýzu jednotlivých částí projektu a následně naplánovat vhodné činnosti paralelně. Tento projekt může být rozdělen do pěti základních fází:

- **fáze 1** – vstupní procedury (přijetí letadla do údržbového režimu, mytí, demontáž interiéru letadla) – pracovní karty: JC 100001 – JC 100079,
- **fáze 2** – inspekce dle údržbového plánu (interiér, trup, křídla, motory, podvozky), JC 200001 – JC 230040,
- **fáze 3** – odstraňování nálezů, JC 500001 – JC 5xxxxx,
- **fáze 4** – přípravy na testovací let (instalace interiéru letadla, předletové procedury, testovací let), JC 230041 – JC 240011,
- **fáze 5** – výstupní procedury (přípravy letadla na uvolnění do letového provozu), JC 900001 – JC 900045.

Součástí jednotlivých fází jsou požadované práce, které vyžadují určité zdroje pro realizaci jednotlivých úkolů – tab. 7.

Projekt údržby letounu Airbus A320-214, Moravia Airlines, OK-AAA		
Úkol	Doba trvání (dny)	Potřebné zdroje
Fáze 1	8	
Přijetí do režimu údržby	0	Vedoucí revize
Mytí exteriéru letadla	2	Pracovník mytí
Technické mytí	1	Pracovník mytí
Kontrolní fáze (foto a videodokumentace)	2	Pracovník mytí

Avionické testy	1	Mechanik B2
Demontáž interiéru	2	Mechanik B1
Fáze 2	50	
Inspekce – interiér	12	Mechanik B1, Engineer
Inspekce – trup	11	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Inspekce – podvozky	8	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Inspekce – motory	9	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Inspekce – křídla	10	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Fáze 3	24	
Odstraňování nálezů	24	Mechanik B1
Fáze 4	16	
Instalace interiérových částí	3	Mechanik B1
Avionické testy	2	Mechanik B2
Denní údržba	1	Mechanik B1
Týdenní údržba	2	Mechanik B1
Motorová zkouška	1	Mechanik B1
Kompletace dokumentace pro testovací let	5	Plánovač, Vedoucí revize
Vážení letadla	1	Mechanik B1
Testovací let	1	
Fáze 5	11	
Odstraňování nálezů po testovacím letu	7	Mechanik B1
Dokumentace	2	Plánovač, Vedoucí revize
Finální kontrola a předletová příprava	1	Mechanik B1, Vedoucí revize
Uvolnění letadla do provozu a odlet	1	Vedoucí revize

Tab. 7 – Jednotlivé fáze projektu údržby letounu Moravia Airlines

Časově nejnáročnější fází celého projektu je druhá fáze, ve které se realizují inspekce dle MPD, lze dále rozdělit na subčinnosti s danými JC – tab. 8.

Fáze 2	50	
Inspekce – interiér	12	Mechanik B1, Engineer
Kontrola podlahových panelů		JC 200001 – JC 200025
Kontrola stropních a nástěnných panelů		JC 200026 – JC 200043
Kontrola klimatizace		JC 200044 – JC 200056

Kontrola kabinových dveří		JC 200057 – JC 200098
Kontrola toalet		JC 200099 – JC 210005
Testování záchranných systémů		JC 210006 – JC 210012
Kontrola nákladových prostorů		JC 210013 – JC 210047
Inspekce – trup	11	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Kontrola panelů		JC 210048 – JC 210054
Kontrola rámců oken		JC 210055 – JC 210062
Kontrola oken		JC 210063 – JC 210065
Kontrola kvality nýtů		JC 210066 – JC 210072
Měření vnitřních struktur materiálu – NDT		JC 210073 – JC 210085
Kontrola dle Dent & Buckle chart		JC 210086 – JC 210099
Inspekce – podvozky	8	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Kontrola hydraulického systému		JC 220000 – JC 220010
Kontrola koroze		JC 220011 – JC 220018
Kontrola prasklin a trhlin		JC 220019 – JC 220035
Test zasunutí podvozku		JC 220036 – JC 220037
Test vysunutí podvozku		JC 220037 – JC 220038
Inspekce – motory	9	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Boroskopie motoru		JC 220039
Kontrola krytů motorů		JC 220040 – JC 220050
Kontrola lopatek		JC 220051
Kontrola vstupního ústrojí		JC 220052 – JC 220055
Kontrola uchycení motoru		JC 220056
Inspekce – křídla	10	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
Kontrola prostředků pro zvýšení vztlaku / odporu		JC 220056 – JC 220089
Kontrola palivových nádrží		JC 220090 – JC 230002
Kontrola nosníků		JC 230003 – JC 230023
Kontrola panelů		JC 230024 – JC 230040

Tab. 8 – Subčinnosti fáze 2 - inspekce

Na základě výše uvedených podkladů budou na tuto revizi aplikovány metody projektového řízení.

6. 4. 1. 1 Sítový graf – CPM metoda

Prvním nástrojem, který bude v rámci implementace projektového řízení do prostředí společnosti JOB AIR Technic zaveden, je metoda CPM (Critical Path Method / Metoda kritické cesty).

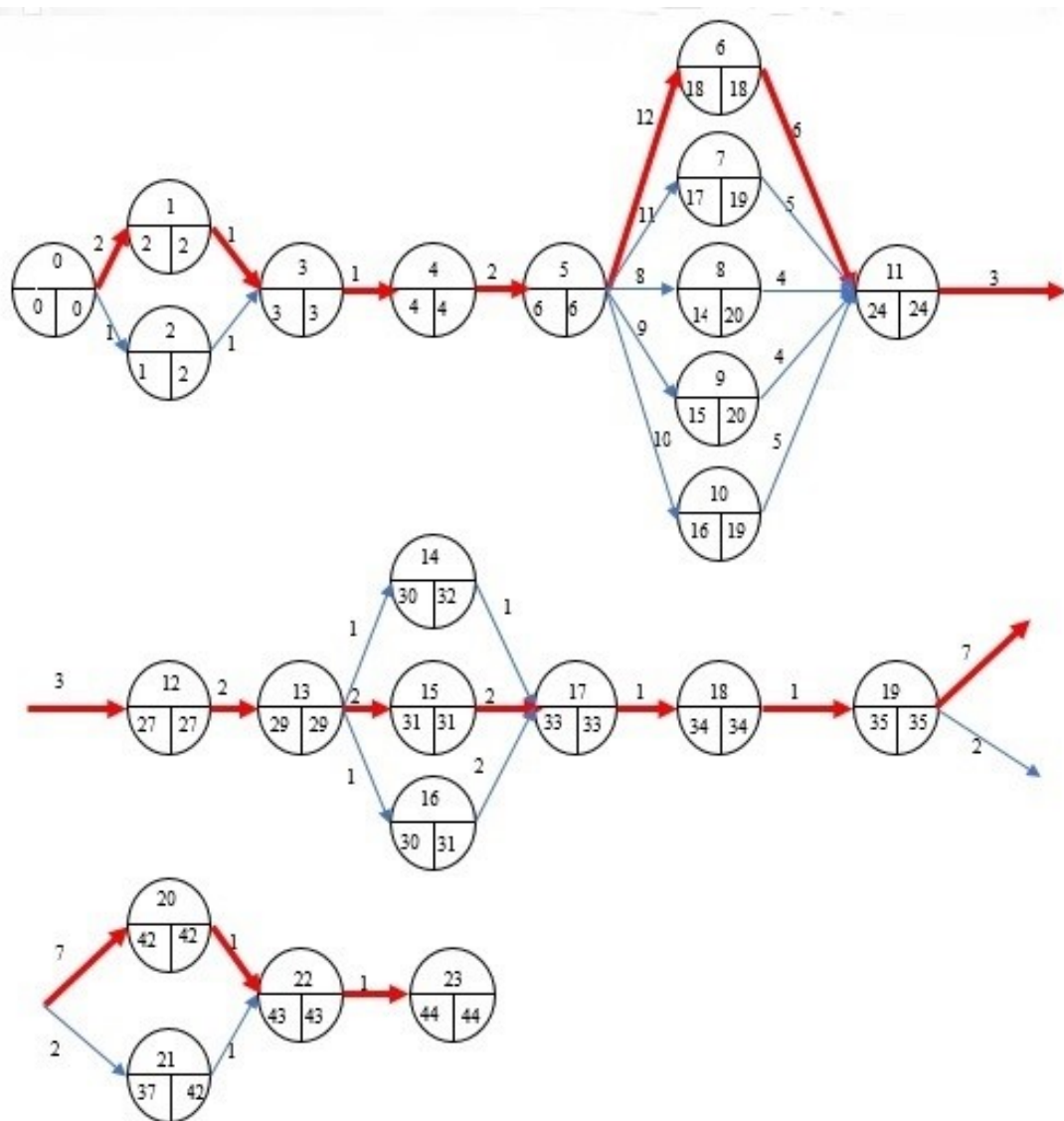
Vstupem do CPM je sítový graf. Podklady pro tvorbu sítového grafu jsou v tab. 7. Tyto údaje budou rozšířeny o sloupec *Sítový graf (hrana)*, který definuje vazby mezi jednotlivými úkoly projektu – tab. 9. Navíc lze některé úkoly v závislosti na dostupných zdrojích řešit paralelně, čímž se zkrátí plánovaná doba údržby na kratší časový úsek.

CPM Metoda	Projekt údržby letounu Airbus A320-214, Moravia Airlines, OK-AAA		
Sítový graf (hrana)	Úkol	Doba trvání (dny)	Potřebné zdroje
	Fáze 1	8	
0	Přijetí do režimu údržby	0	Vedoucí revize
0,1	Mytí exteriéru letadla	2	Pracovník mytí
0,2	Technické mytí	1	Pracovník mytí
1,3 + 2,3	Kontrolní fáze – foto a videodokumentace	2	Pracovník mytí
3,4	Avionické testy	1	Mechanik B2
4,5	Demontáž interiéru	2	Mechanik B1
	Fáze 2	50	
5,6	Inspekce – interiér	12	Mechanik B1, Engineer
5,7	Inspekce – trup	11	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
5,8	Inspekce – podvozky	8	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
5,9	Inspekce – motory	9	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
5,10	Inspekce – křídla	10	Mechanik B1, Engineer, NDT Engineer
	Fáze 3	24	
6,11 + 7,11 + 8,11 + 9,11 + 10,11	Odstraňování nálezů	24	Mechanik B1
	Fáze 4	16	
11,12	Instalace interiérových částí	3	Mechanik B1
12,13	Avionické testy	2	Mechanik B2
13,14	Denní údržba	1	Mechanik B1
13,15	Týdenní údržba	2	Mechanik B1

13,16	Motorová zkouška	1	Mechanik B1
14,17 + 15,17 + 16,17	Kompletace dokumentace pro testovací let	5	Plánovač, Vedoucí revize
17,18	Vážení letadla	1	Engineer
18,19	Testovací let	1	
Fáze 5		12	
19,20	Odstraňování nálezů po testovacím letu	7	Mechanik B1
19,21	Dokumentace	2	Plánovač, Vedoucí revize
20,22 + 21,22	Finální kontrola a předletová příprava	2	Vedoucí revize, Engineer, Mechanik B1
22,23	Uvolnění letadla do provozu a odlet	1	Vedoucí revize

Tab. 9 – Vstupní tabulka pro metodu CPM

Na základě tab. 9 lze sestavit síťový graf – obr. 28.

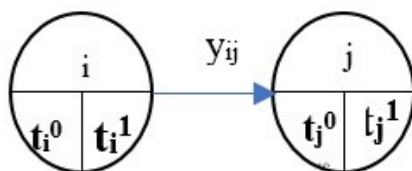


Obr. 28 – Síťový graf projektu údržby letounu A320-214 společnosti Moravia Airlines

Z údajů ze síťového grafu je stanovena délka kritické cesty, tedy doba trvání celého projektu – 44 dnů (včetně odstraňování nálezů). Celková doba projektu se tak z předpokládaných 101 dní zkrátila na 44 pracovních dnů, čímž budou dodrženy podmínky vyplývající ze smlouvy, avšak pouze za předpokladu, že nedojde ke zpoždění.

Na kritické cestě se nachází činnosti 0 – 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 11 – 12 – 13 – 15 – 17 – 18 – 19 – 20 – 22 – 23, takže je potřeba při realizaci těchto prací dbát zvýšené pozornosti, jelikož zde nejsou žádné časové rezervy a jakékoli zpoždění ovlivní dobu trvání celého projektu.

Na základě síťového grafu lze také stanovit časové rezervy u činností, které se nenachází na kritické cestě. Pro výpočet rezerv se vychází ze vztahů na obr. 29. Rozlišujeme čtyři základní časové rezervy – celkovou, volnou, závislou a nezávislou.



Obr. 29 – Vztahy pro výpočet časových rezerv

- $CR_{ij} t_j^1 - t_i^0 - y_{ij}$ - Celková rezerva - představuje maximální možné prodloužení činnosti, aniž se tím ovlivní termín ukončení celého projektu.
- $VR_{ij} t_j^0 - t_i^0 - y_{ij}$ - Volná rezerva – představuje možné prodloužení této činnosti, aniž se tím ovlivní nejdříve možné začátky následujících činností.
- $ZR_{ij} t_j^1 - t_i^1 - y_{ij}$ - Závislá rezerva – představuje možné prodloužení této činnosti, aniž se tím změní nejpozdější přípustné začátky následujících činností.
- $NR_{ij} t_j^0 - t_i^1 - y_{ij}$ - Nezávislá rezerva – udává možné prodloužení této činnosti, když všechny předchozí činnosti byly ukončeny v nejpozdější přípustných koncích a následující činnosti započnou v nejdříve možných začátcích.

Časové rezervy jednotlivých činností projektu jsou uvedeny (ve dnech) v tab. 10.

i, j	CR	VR	ZR	NR
0,1	0	0	0	0
0,2	1	0	1	0
1,3	0	0	0	0
2,3	1	1	0	0
3,4	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0
5,6	0	0	0	0
5,7	2	0	2	0
5,8	6	0	6	0
5,9	5	0	5	0
5,10	3	0	3	0
6,11	0	0	0	0
7,11	2	2	0	0
8,11	6	6	0	0
9,11	5	5	0	0
10,11	3	3	0	0
11,12	0	0	0	0
12,13	0	0	0	0
13,14	2	0	2	0
13,15	0	0	0	0
13,16	1	0	1	0
14,17	2	2	0	0
15,17	0	0	0	0
16,17	1	1	0	0
17,18	0	0	0	0
18,19	0	0	0	0
19,20	0	0	0	0
19,21	5	0	5	0
20,22	0	0	0	0
21,22	5	5	0	0
22,23	0	0	0	0

Tab. 10 – Časové rezervy projektu

Pro samotnou správu projektů se dnes užívá mnoho softwarových nástrojů, které umožňují projekt koordinovat, řídit v reálném čase a zároveň reagovat na situace, které se v průběhu projektu mohou objevit a ovlivnit tak dosažení cílů.

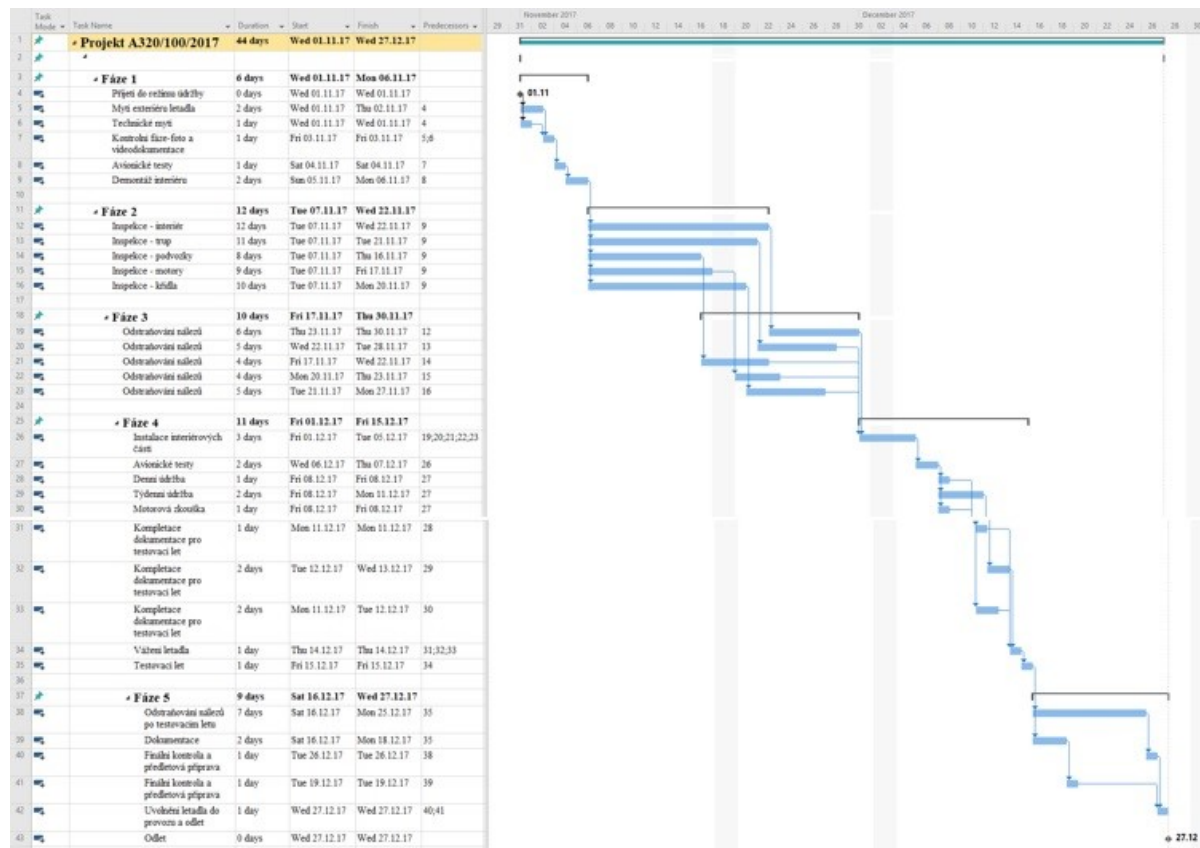
Implementaci MS Project je věnována následující kapitola 6. 4. 1. 2.

6. 4. 1. 2 Využití softwarové podpory – MS Project

MS Project představuje důležitý nástroj projektového manažera. Při tvorbě časového plánu vychází projektový manažer ze síťového grafu, ze kterého získá doby trvání jednotlivých činností a logické vazby mezi jednotlivými úkoly. Projekt je zde rozdělen

do pěti fází a činnosti jsou zde již pojmenovány podle skutečnosti. V závislosti na plánu směn pak vychází odlet letadla na 27.12.2017.

Plán projektu údržby letounu Airbus A320-214, OK-AAA společnosti Moravia Airlines je na obr. 30.



Obr. 30 – Časový plán projektu v prostředí MS Project [24]

Fáze 1 (obr. 31) začíná přiletem letadla 1.11.2017. V této fázi bude letadlo umyto, proběhnou avionické testy a demontáž interiérových částí, jako jsou sedačky, podlahové panely, uložistiše kabinových zavazadel, toalety nebo kuchyně. První fáze je naplánovaná na šest pracovních dnů s plánovaným datem dokončení 6.11.2017.



Obr. 31 – Fáze 1 (vstupní procedury) [24]

Druhá fáze (obr. 32) představuje nejnáročnější fázi z hlediska zapojení velkého množství lidských zdrojů do inspekce na jednotlivých částech letadla. Začátek druhé fáze je plánovaný na 7.11.2017. Tým mechaniků bude realizovat inspekce na trupu, interierových částech, křídlech, motorech a podvozcích letadla. Plánovaný termín dokončení je 22.11.2017.

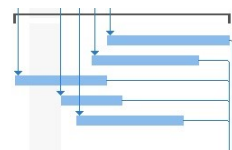
11	✦ Fáze 2	12 days	Tue 07.11.17	Wed 22.11.17	
12	Inspekce - interiér	12 days	Tue 07.11.17	Wed 22.11.17	9
13	Inspekce - trup	11 days	Tue 07.11.17	Tue 21.11.17	9
14	Inspekce - podvozky	8 days	Tue 07.11.17	Thu 16.11.17	9
15	Inspekce - motory	9 days	Tue 07.11.17	Fri 17.11.17	9
16	Inspekce - křídla	10 days	Tue 07.11.17	Mon 20.11.17	9
17					



Obr. 32 – Fáze 2 (inspekce) [24]

Ve třetí fázi (obr. 33) by mělo dojít k odstranění nálezů, které vyplynou z inspekčních karet. Plán této fáze byl vytvořen na základě databázového systému společnosti JOB AIR Technic, kde se počet náleзовých hodin odhaduje na základě několika parametrů. Pro vybraný údržbový projekt společnosti Moravia Airlines je plánovaný počátek odstraňování nálezů 17.11.2017 a předpokládané datum dokončení třetí fáze je 30.11.2017.

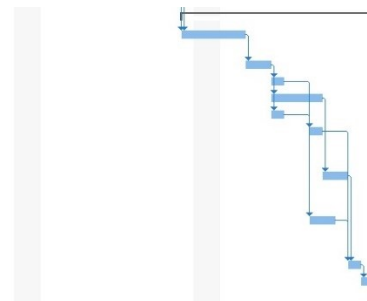
18	✦ Fáze 3	10 days	Fri 17.11.17	Thu 30.11.17	
19	Odstraňování nálezů	6 days	Thu 23.11.17	Thu 30.11.17	12
20	Odstraňování nálezů	5 days	Wed 22.11.17	Tue 28.11.17	13
21	Odstraňování nálezů	4 days	Fri 17.11.17	Wed 22.11.17	14
22	Odstraňování nálezů	4 days	Mon 20.11.17	Thu 23.11.17	15
23	Odstraňování nálezů	5 days	Tue 21.11.17	Mon 27.11.17	16
24					



Obr. 33 – Fáze 3 (odstraňování nálezů) [24]

Čtvrtá fáze (obr. 34) zahrnuje činnosti příprav letadla na testovací let. Plánované datum začátku je 1.12.2017. Budou zde instalovány interiérové části, budou provedeny předletové údržbové prohlídky, motorová zkouška a vážení letadla. Na závěr čtvrté fáze je plánovaný testovací let – 15.12.2017

25	✦ Fáze 4	11 days	Fri 01.12.17	Fri 15.12.17	
26	Instalace interierových částí	3 days	Fri 01.12.17	Tue 05.12.17	19,20,21,22,23
27	Avionické testy	2 days	Wed 06.12.17	Thu 07.12.17	26
28	Denní údržba	1 day	Fri 08.12.17	Fri 08.12.17	27
29	Týdenní údržba	2 days	Fri 08.12.17	Mon 11.12.17	27
30	Motorová zkouška	1 day	Fri 08.12.17	Fri 08.12.17	27
31	Kompletace dokumentace pro testovací let	1 day	Mon 11.12.17	Mon 11.12.17	28
32	Kompletace dokumentace pro testovací let	2 days	Tue 12.12.17	Wed 13.12.17	29
33	Kompletace dokumentace pro testovací let	2 days	Mon 11.12.17	Tue 12.12.17	30
34	Vážení letadla	1 day	Thu 14.12.17	Thu 14.12.17	31,32,33
35	Testovací let	1 day	Fri 15.12.17	Fri 15.12.17	34
36					



Obr. 34 – Fáze 4 (přípravy na testovací let) [24]

Pro závěrečnou fázi je plánovaný počátek následující den po testovacím letu. Ve fázi 5 (obr. 35) se dokončuje údržba a letadlo se připravuje na odlet. V této fázi se také

kompletuje dokumentace. Odlet letadla je dle časového plánu stanoven na 27.12.2017 v 18:00 UTC. Odletem bude celý projekt ukončen.

37	✚	• Fáze 5	9 days	Sat 16.12.17	Wed 27.12.17	
38	✚	Odstraňování nálezů po testovacím letu	7 days	Sat 16.12.17	Mon 25.12.17	35
39	✚	Dokumentace	2 days	Sat 16.12.17	Mon 18.12.17	35
40	✚	Finální kontrola a předletová příprava	1 day	Tue 26.12.17	Tue 26.12.17	38
41	✚	Finální kontrola a předletová příprava	1 day	Tue 19.12.17	Tue 19.12.17	39
42	✚	Uvolnění letadla do provozu a odlet	1 day	Wed 27.12.17	Wed 27.12.17	40:41
43	✚	Odlet	0 days	Wed 27.12.17	Wed 27.12.17	

Obr. 35 – Fáze 5 (vstupní procedury) [24]

Každé činnosti budou v rámci projektu přiřazeny lidské zdroje, aby mohl projektový manažer sledovat využití zdrojů a případně reagoval na události, které mohou v průběhu projektu nastat. Na obr. 36 jsou činnosti přiřazeny zdroje.

8

Avionické testy

1 day

Sat 04.11.17

Sat 04.11.17

7

9

Task Information

×

10

General

Predecessors

Resources

Advanced

Notes

Custom Fields

11

12

Name: Avionické testy

Duration: 1 day

☐ Estimated

13

Resources:

14

Resource Name	Assignment Owner	Units	Cost
F. Novák - B2 (Avionik)		100%	
M. Doležal - B2 (Avionik)		100%	
M. Dostál - B2 (Avionik)		100%	
J. Procházka - B2 (Avionik)		100%	
F. Tuček - B2 (Avionik)		100%	
P. Straka - B2 (Avionik)		100%	

15

16

17

18

Obr. 36 – Využití lidských zdrojů pro činnosti projektu [24]

Dále je potřeba sledovat průběh projektu. Projektový manažer musí mít neustálý přehled o tom, zda projekt není opožděn. MS Project umožňuje sledování procentuálního dokončení jednotlivých činností, a tím i celého projektu – obr. 37.

8	✚	Avionické testy	1 day	Sat 04.11.17	Sat 04.11.17	7
9	✚	Task Information				
10		General Predecessors Resources Advanced Notes Custom Fields				
11	✚	Name: Avionické testy Duration: 1 day <input type="checkbox"/> Estimated				
12	✚	Percent complete: 100%				
13	✚	Schedule Mode: <input type="radio"/> Manually Scheduled <input checked="" type="radio"/> Auto Scheduled				
14	✚	Priority: 500 <input type="checkbox"/> Inactive				
15	✚	Dates				
16	✚	Start: Sat 04.11.17 Finish: Sat 04.11.17				

Obr. 37 – Procentuální dokončení činnosti v MS Project [24]

Nedílnou součástí řízení projektů je přidělování úkolů členům projektového týmu. Aby byla kontrola plnění úkolů efektivní, je vhodné využít nástroj, díky kterému bude mít projektový manažer přehled o plnění všech úkolů – kapitola 6. 4. 1. 3.

6. 4. 1. 3 Maintenance Tasks Manager

Během projektu vznikají úkoly pro jednotlivé členy projektového týmu. V určité fázi může být úkolů tolik, že projektový manažer ztratí přehled o přidělených úkolech, a tím i kontrolu nad celým projektem. Proto je potřeba vytvořit nástroj, který umožní přidělovat úkoly členům týmu a zároveň kontrolovat průběh plnění zadaných úkolů.

Pro prostředí letecké údržbové organizace JOB AIR Technic jsem v prostředí MS Excel vytvořil tzv. Maintenance Tasks Manager (MTM) – obr. 38.

Maintenance Tasks Manager						
Projekt: A320/100/2017						
Zákazník / Letadlo / Typ revize: Moravia Airlines / A320-214 / C12 Check						
Datum vložení	Fáze	Úkol	Popis úkolu	Cílové datum splni	Vlastník úkolu	Status

Obr. 38 – Maintenance Tasks Manager (MTM)

Do MTM bude vždy vloženo číslo projektu, zákazník, letadlo a typ revize. MTM bude během revize plně pod kontrolou projektového manažera, který bude MTM spravovat. Ostatní členové týmu mají do MTM přístup, avšak pouze pro čtení.

Postup při zápisu úkolu je následující – nejprve projektový manažer zapíše do sloupce *Datum vložení* datum vzniku úkolu a následně ve sloupci *Fáze* vybere příslušnou fázi, do které úkol patří – obr. 39.

Datum vložení	Fáze
	Fáze 1
	Fáze 2
	Fáze 3
	Fáze 4
	Fáze 5

Obr. 39 – Datum vložení a Fáze v Maintenance Tasks Manager

Následuje popis samotného úkolu – obr. 40. Do sloupce *Úkol* je vložen název a do sloupce *Popis úkolu* detaily daného úkolu. Každému úkolu přísluší také požadovaný termín dokončení – *Cílové datum splnění*.

Úkol	Popis úkolu	Cílové datum splnění

Obr. 40 – Úkol a cílové datum splnění úkolu v Maintenance Tasks Manager

Úkolu musí být přidělen vlastník (*Vlastník úkolu*) – obr. 41. Vlastníkem úkolu je vždy některý ze členů projektového týmu, přičemž vlastník zodpovídá za splnění příslušného úkolu v požadovaném termínu.

Vlastník úkolu
Projektový manažer
Vedoucí revize
Plánovač
Nákupčí
Engineer

Obr. 41 – Vlastník úkolu v Maintenance Tasks Manager

V posledním sloupci *Status* je uveden stav úkolu – obr. 42. Úkoly, které jsou již hotové nebo zrušené, si může v průběhu projektový manažer vyfiltrovat. To umožňuje sledovat pouze probíhající úkoly.

Status
Probíhá
Hotovo
Zrušeno

Obr. 42 – Status úkolu v Maintenance Tasks Manger

Na konci revize pak může MTM vypadat podobně jako u projektu údržby letounu Moravia Airlines – obr. 43.

Maintenance Tasks Manager						
Projekt: A320/100/2017						
Zákazník / Letadlo / Typ revize: Moravia Airlines / A320-214 / C12 Check						
Datum vložení	Fáze	Úkol	Popis úkolu	Cílové datum splní	Vlastník úkolu	Status
01.11.2017	Fáze 1	Kontrola dokumentace letadla	Nascanovat poslední stránku letového deníku + k	03.11.2017	Plánovač	Hotovo
01.11.2017	Fáze 1	Kontrola skladu materiálů	Finální prověření, že je všechen materiál připraven	04.11.2017	Nákupčí	Hotovo
01.11.2017	Fáze 1	Prověření požadavku na lakování letadla	Využití lakovny IAC	02.11.2017	Projektový manažer	Zrušeno
02.11.2017	Fáze 1	Příprava přípravků na mytí letadla	Vybavení	01.11.2017	Vedoucí revize	Hotovo
03.11.2017	Fáze 1	Uložení foto a videodokumentace	Uložení na disk + server zákazníka	03.11.2017	Plánovač	Hotovo
07.11.2017	Fáze 2	Denní status inspekce na letadle	Každý den v 15:00 poslat report ukončených prací	Denně (do konce Fáze 2)	Vedoucí revize	Hotovo
07.11.2017	Fáze 2	Sběr inspekčních karet	Každý den ráno vzít uzavřené karty - kompletace	Denně (do konce Fáze 2)	Plánovač	Hotovo
07.11.2017	Fáze 2	Nutný materiál pro nálezy	Nákup materiálu dle výsledku inspekce	Denně (do konce Fáze 2)	Nákupčí	Hotovo
16.11.2017	Fáze 3	Zpracování postupu složitých oprav - trup, křídlo	Komunikace s Airbus	20.11.2017	Engineer	Hotovo
16.11.2017	Fáze 3	Koordinace oprav	Každý den v 15:00 poslat report ukončených prací	Denně (do konce Fáze 3)	Vedoucí revize	Hotovo
16.11.2017	Fáze 3	Sběr karet pro opravy	Každý den ráno vzít uzavřené karty - kompletace	Denně (do konce Fáze 3)	Plánovač	Hotovo
27.11.2017	Fáze 3	Report zákazníkovi o ukončení inspekce + odstranění nálezu	Příprava + prezentace	30.11.2017	Projektový manažer	Hotovo
01.12.2017	Fáze 4	Koordinace fáze 4 na denní bázi	Příprava na testovací let	14.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
01.12.2017	Fáze 4	Kompletace dokumentace na testovací let	Na denní bázi kompletovat a nahrát na server	14.12.2017	Plánovač	Hotovo
02.12.2017	Fáze 4	Vážení letadla	Potřeba vážení před testovacím letem	14.12.2017	Engineer	Hotovo
14.12.2017	Fáze 4	Uvolnění letadla na testovací let		15.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
15.12.2017	Fáze 5	Vyhodnocení nálezu po testovacím letu	Seznam nálezu	16.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
15.12.2017	Fáze 5	Prezentace plánu fáze 5	Příprava prezentace zákazníkovi	17.12.2017	Projektový manažer	Hotovo
15.12.2017	Fáze 5	Odstanění nálezu	Koordinace odstranění oprav - s инженерem	25.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
24.12.2017	Fáze 5	Finální předletová příprava + dokumentace	Plánovač - karty, Engineer - vážení	26.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
27.12.2017	Fáze 5	Uvolnění letadla do provozu	Ukončení revize - uzavření dokumentace	27.12.2017	Vedoucí revize	Hotovo
27.12.2017	Fáze 5	Ekonomická analýza projektu	Vyhodnocení nákladů, výnosů	05.01.2018	Projektový manažer	Hotovo

Obr. 43 – Maintenance Task Manager na konci projektu

Jak již bylo uvedeno, projekt má tři základní cíle – dodat produkt v požadovaném čase, očekávané kvalitě a v plánovaném rozpočtu. Běžně se stává, že některý z cílů projektu není splněn. V těchto případech je nutné provést analýzu, která určí, proč se tak stalo.

Z tohoto důvodu jsem v kapitole 6. 4. 1. 4 vytvořil metodiku analýzy kořenové příčiny, jejíž úkolem je definovat problém a doporučit nápravné opatření, kterým se předejde opakování nežádoucí události.

6. 4. 1. 4 Metodika pro analýzu kořenové příčiny (RCA)

Poslední nástroj, který bude implementován do prostředí letecké údržbové organizace je určen pro analýzu kořenové příčiny (RCA). Cílem analýzy kořenové příčiny je zjistit podstatu problému a následně navrhnout nápravné opatření, aby se stejný problém již nikdy neopakoval.

Formulář pro šetření kořenové příčiny, který jsem vytvořil, je na obr. 44.

Analýza kořenové příčiny		
Číslo analýzy:		
Zpracoval:		
Projekt:		
Zákazník:		
Letadlo:		
Typ revize:		
Oblast problému:	Nálet	
Popis problému:		
Proč se to stalo?		
Kořenová příčina - 6M:	MATERIÁL	
	MUŽ	
	METODA	
	MAŠINA	
	MĚŘENÍ	
	MATKA PŘÍRODA	
Závěr a doporučení:		

Obr. 44 – Formulář pro analýzu kořenové příčiny

V první části se vyplňují řádky se základními údaji o projektu: *Číslo analýzy*, *Zpracoval*, *Projekt*, *Zákazník*, *Letadlo*, *Typ revize*. Pro námi řešený projekt pak základní údaje budou vyplněny jako na obr. 45.

Číslo analýzy:	001/2018
Zpracoval:	Pavel Kološ
Projekt:	A320/100/2017
Zákazník:	Moravia Airlines
Letadlo:	A320-214
Typ revize:	C12 Check

Obr. 45 – Základní údaje analýzy kořenové příčiny projektu Moravia Airlines

Následuje výběr *Oblast problému*, do které daný problém spadá – kvalita, finance, čas (obr. 46).

The image shows a web form with a label 'Oblast problému:' followed by a dropdown menu. The dropdown menu is open, displaying four options: '!Vyber!' (highlighted in red), 'Kvalita', 'Finance', and 'Čas'.

Obr. 46 – Oblast problému při analýze kořenové příčiny

Po výběru oblasti problému je definován problém *Popis problému* a šetření *Proč se tak stalo?*. Kořenová příčina bude spadat do jedné ze 6M oblastí:

- MATERIÁL (*Material*) – chybějící materiál, zpoždění ze strany dodavatele, drahý, nekvalitní, ...,
- MUŽ (*Men*) – chyba/lidské selhání, nemoc, nutné využití kontraktorů nebo jiných zdrojů, ...,
- METODA (*Method*) – nesprávné postupy oprav, konzultace s výrobcem, ...,
- MAŠINA (*Machine*) – rozsáhlá koroze, chybějící přípravek, nezkalibrovaný nebo poškozený přípravek, ...,
- MĚŘENÍ (*Measurement*) – špatně nastavený plán, ...,
- MATKA PŘÍRODA (*Mother nature*) – např.: počasí, přírodní živly a vlivy.

Na základě určení oblasti kořenové příčiny dle 6M lze udělat závěrečné vyhodnocení (*Závěr a doporučení*), které by mělo sloužit jako nápravné opatření pro budoucí projekty.

Projekt údržby letounu Airbus A320-214 společnosti Moravia Airlines probíhal bez výrazných komplikací. Pouze v průběhu odstraňování nálezů došlo ke zpoždění dodání

materiálu (bezpečnostní ventil). Tento ventil byl potřeba pro odstranění nálezu na levém křídle (koroze původního ventilu). Vzhledem k časové rezervě nezpůsobilo jednodenní zpoždění dodávky žádné komplikace. Avšak vzhledem k tomu, že se jednalo o nežádoucí událost – problém, byla na základě metodiky provedena analýza kořenové příčiny – obr. 47.

Analýza kořenové příčiny													
Číslo analýzy:	001/2018												
Zpracoval:	Pavel Kološ												
Projekt:	A320/100/2017												
Zákazník:	Moravia Airlines												
Letadlo:	A320-214												
Typ revize:	C12 Check												
Oblast problému:	Kvalita												
Popis problému:	Bezpečnostní ventil pro odstranění nálezu byl doručen o 1 den později než byl požadovaný termín												
Proč se to stalo?	Nákupčí poptal bezpečnostní ventil u tří potenciálních dodavatelů (dva s existujícími kontrakty a jeden nový). Pouze dva byli schopni dodat ventil v požadovaném termínu. Na základě ceny byla vytvořena objednávka u nového dodavatele. Problémem bylo, že mezi JOB AIR Technic a dodavatelem neexistují smluvní podmínky, které by v případě zpoždění dodávky obsahovaly penále.												
Kořenová příčina - 6M:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIÁL</th> <th>Chybějící materiál</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUŽ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MAŠINA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MĚŘENÍ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MATKA PŘÍRODA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	MATERIÁL	Chybějící materiál	MUŽ		METODA		MAŠINA		MĚŘENÍ		MATKA PŘÍRODA	
MATERIÁL	Chybějící materiál												
MUŽ													
METODA													
MAŠINA													
MĚŘENÍ													
MATKA PŘÍRODA													
Závěr a doporučení:	Do budoucna se doporučuje využívat dodavatele, se kterými je uzavřený platná smlouva. V případě nutnosti využití nového dodavatele vytvořit smluvní podmínky před nákupem.												

Obr. 47 – Analýza kořenové příčiny na projektu údržby Moravia Airlines

Na základě analýzy byl definován problém a důvod, proč tento problém nastal. Kořenovou příčinou byl MATERIÁL (chybějící materiál).

Jako nápravné opatření bylo doporučeno využívat dodavatele, se kterými jsou uzavřené platné smlouvy. V případě nutnosti využití nového dodavatele bylo doporučeno uzavřít kontrakt, který bude předcházet objednávce materiálu.

Důležitou součástí každého projektu je ekonomické vyhodnocení – kapitola 6. 4. 2.

6. 4. 2 Ekonomická analýza projektu

Po dokončení projektu je potřeba vyhodnotit projekt z ekonomického hlediska a porovnat vynaložené náklady s výnosy a určit, zda byl projekt z finančního hlediska úspěšný či nikoli.

Jako první bude vyhodnocen základní balík. V tab. 11 vidíme výnosy základního balíku, které jsou rozděleny do dvou kategorií plán vs. skutečnost.

Projekt:	A320/100/2017					
Zákazník:	Moravia Airlines					
Letadlo:	A320-214					
Typ revize:	C12 Check					

Základní balík - výnosy						
	Plánovaný počet hodin	Plánovaná sazba	Plánovaná cena	SKUTEČNOST (počet hodin)	SKUTEČNOST (CENA)	Rozdíl plán vs. skutečnost
Pracovník mytí	1000	10,00 €	10 000,00 €	1000	10 000,00 €	0,00 €
Mechanik B1,B2	12000	20,00 €	240 000,00 €	12000	240 000,00 €	0,00 €
Engineer	500	30,00 €	15 000,00 €	500	15 000,00 €	0,00 €
NDT Engineer	500	30,00 €	15 000,00 €	500	15 000,00 €	0,00 €
Práce			280 000,00 €		280 000,00 €	0,00 €
Materiál			55 000,00 €		55 000,00 €	0,00 €
Celkem			335 000,00 €		335 000,00 €	0,00 €

Tab. 11 – Základní balík – výnosy

Z tab. 11 vidíme, že skutečné výnosy jsou totožné s plánovanými, a to jak v oblasti materiálu, tak počtu hodin lidských zdrojů.

V tab. 12 jsou náklady vynaložené na základní balík.

Projekt:	A320/100/2017		
Zákazník:	Moravia Airlines		
Letadlo:	A320-214		
Typ revize:	C12 Check		

Základní balík - náklady			
	Počet hodin	Sazba / Plat	Náklady
Pracovník mytí	1000	5,00 €	5 000,00 €
Mechanik B1,B2	12000	10,00 €	120 000,00 €
Engineer	500	15,00 €	7 500,00 €
NDT Engineer	500	15,00 €	7 500,00 €
Práce			140 000,00 €
Materiál			50 000,00 €
Celkem			190 000,00 €

Tab. 12 – Základní balík – náklady

Z tab. 12 lze vyčíst, že náklady jsou nižší než výnosy v tab. 11, což je pozitivní fakt.

Dále je potřeba vyhodnotit nálezy, které se během projektu objevily. V tab. 13 jsou zobrazeny výnosy z nálezů.

Projekt:	A320/100/2017					
Zákazník:	Moravia Airlines					
Letadlo:	A320-214					
Typ revize:	C12 Check					

Nálezy - výnosy						
	Plánovaný počet hodin	Plánovaná sazba	Plánovaná cena	SKUTEČNOST (počet hodin)	SKUTEČNOST (CENA)	Rozdíl plán vs. skutečnost
Pracovník mytí	50	10,00 €	500,00 €	50	500,00 €	0,00 €
Mechanik B1,B2	5700	20,00 €	114 000,00 €	5700	114 000,00 €	0,00 €
Engineer	250	30,00 €	7 500,00 €	250	7 500,00 €	0,00 €
NDT Engineer	250	30,00 €	7 500,00 €	250	7 500,00 €	0,00 €
Práce			129 500,00 €		129 500,00 €	0,00 €
Materiál			27 500,00 €		27 500,00 €	0,00 €
Celkem			157 000,00 €		157 000,00 €	0,00 €

Tab. 13 – Nálezy – výnosy

Na základě údajů z tab. 13 lze konstatovat, že skutečnost se opět shoduje s plánem, a to jak u lidských, tak i materiálových zdrojů.

V tab. 14 jsou náklady vynaložené na nálezy během revize letounu společnosti Moravia Airlines.

Projekt:	A320/100/2017		
Zákazník:	Moravia Airlines		
Letadlo:	A320-214		
Typ revize:	C12 Check		

Nálezy - náklady			
	Počet hodin	Sazba / Plat	Náklady
Pracovník mytí	50	5,00 €	250,00 €
Mechanik B1,B2	5700	10,00 €	57 000,00 €
Engineer	250	15,00 €	3 750,00 €
NDT Engineer	250	15,00 €	3 750,00 €
Práce			64 750,00 €
Materiál			25 000,00 €
Celkem			89 750,00 €

Tab. 14 – Nálezy – náklady

Vzhledem k tomu, že dle smlouvy zákazník nemá žádnou slevu na nálezy, bylo očekávané, že výnosy převýší náklady, což se potvrdilo.

Souhrnné vyhodnocení celého projektu je v tab. 15, kde jsou jak výnosy, tak i náklady za základní balík a nálezy.

Projekt:	A320/100/2017
Zákazník:	Moravia Airlines
Letadlo:	A320-214
Typ revize:	C12 Check

Hospodářský výsledek projektu			
	Výnosy	Náklady	Zisk/Ztráta
Základní balík	335 000,00 €	190 000,00 €	145 000,00 €
Práce	280 000,00 €	140 000,00 €	140 000,00 €
Materiál	55 000,00 €	50 000,00 €	5 000,00 €
Nálezy	157 000,00 €	89 750,00 €	67 250,00 €
Práce	129 500,00 €	64 750,00 €	64 750,00 €
Materiál	27 500,00 €	25 000,00 €	2 500,00 €
Celkem			212 250,00 €

Tab. 15 – Hospodářský výsledek projektu A320/100/2017

Z ekonomického hlediska je výsledkem projektu zisk ve výši 212 250 EUR, to znamená, že projekt byl po finanční stránce úspěšný.

6. 4. 3 Zhodnocení dosažených výsledků

V rámci implementace projektového řízení do společnosti JOB AIR Technic bylo provedeno několik kroků:

1. SWOT a SLEPT analýza společnosti JOB AIR Technic.
2. Změna organizační struktury na vhodnější typ – čisté uspořádání ve stávající organizaci.
3. Vznik pozice Projektového manažera, jakožto osoby, která zodpovídá za splnění cílů projektu a řízení projektového týmu.
4. Reorganizace členů projektového týmu, kteří jsou při práci na projektu podřízeni projektovému manažerovi.
5. Aplikace nástrojů projektového řízení na konkrétní údržbový projekt.
 - a. Síťový graf – Metoda kritické cesty.
 - b. Softwarová podpora – MS Project.
 - c. Maintenance Tasks Manager (MTM).
 - d. Metodika analýzy kořenové příčiny.
6. Ekonomická analýza projektu z hlediska výnosů a vynaložených nákladů.

Během realizace projektu se nevyskytly žádné problémy, které by mohly ovlivnit dosažení cílů projektu a dodržení smluvních podmínek mezi údržbovou organizací JOB AIR Technic a leteckou společností Moravia Airlines.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo aplikovat metody projektového řízení do prostředí letecké údržbové organizace na konkrétní případ údržby letounu typu Boeing B737NG nebo Airbus A320. Úvodní kapitoly jsou zaměřeny na teoretické znalosti z oblasti projektového managementu, projektového řízení a ekonomiky, potřebné pro pochopení dané problematiky.

Dále byla představena společnost JOB AIR Technic a.s., jakožto letecká údržbová organizace sídlící na Mezinárodním Letišti Leoše Janáčka v Ostravě. Byla provedena SWOT a SLEPT analýza společnosti. Následně byl prezentován současný stav řízení zakázek v JOB AIR Technic včetně vazeb v organizační struktuře.

V další části diplomové práce byly do údržbové organizace implementovány metody projektového řízení. Jako první bylo nutné změnit současnou organizační strukturu. Jako nejvhodnější uspořádání bylo pro JOB AIR Technic vybráno čisté uspořádání ve stávající organizaci. Díky nově vzniklé pozici projektového manažera se mohli členové projektového týmu přesunout pod vedení projektového manažera, který zodpovídá za splnění cílů projektu – kvalita, čas, náklady.

Následovala aplikace nástrojů projektového řízení na vybraný údržbový projekt typu C12 Check na letadle Airbus A320-214 společnosti Moravia Airlines. Postupně byly aplikovány nástroje – síťový graf (Metoda kritické cesty) pro stanovení doby trvání projektu, softwarová podpora s využitím MS Project pro řízení projektu v reálném čase, Maintenance Tasks Manager (MTM) pro kontrolu plnění úkolů a na závěr byla nastavena metodika analýzy kořenové příčiny (RCA) pro eliminaci opakování nežádoucích událostí.

V poslední části práce byla provedena ekonomická analýza projektu, díky které bylo vyhodnoceno, že projekt byl ziskový, a to ve výši 212 250 EUR. Tím byl splněn jeden z cílů projektu – projekt v plánovaných nákladech. Stejně tak byly splněny cíle kvality a času, jelikož ze strany zákazníka nepřišla žádná reklamace a projekt byl ukončen v plánovaném termínu.

Lze tedy říci, že projektové řízení je užitečné pro aplikaci v letecké dopravě k potřebám řízení a plánování údržby letadel. Využití však najde i v dalších oblastech letecké dopravy jako je plánování letů, výroba letadel, lakování letadel nebo likvidace letadel.

Použitá literatura

- [1] ŠAJDLEROVÁ, Ivana a Miloslav KONEČNÝ, 2008. *Projektový management*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, 140 s. ISBN 978-80-248-1686-9.
- [2] NĚMEC, Vladimír, 2002. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Grada, 182 s. ISBN 80-247-0392-0
- [3] MEZERA, David. *Implementace projektového řízení*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Fakulta podnikatelská, 2012. 87 s. Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miloš Koch, Csc.
- [4] NIEBAUEROVÁ, Lenka. *Řízení projektů vývoje IT/IS – prezentace z přednášek*. Fakulta podnikatelská. Vysoké učení technické v Brně.
- [5] ROSENAU, Milton D., 2003. *Řízení projektů*. Vyd. 3. Brno: Computer Press, 2007, 344 s. ISBN 978-80-247-1501-5.
- [6] SVOZILOVÁ, Alena, 2006. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Grada, 353 s. ISBN 80-247-1501-5.
- [7] DOLANSKÝ, V., MĚKOTA, V., NĚMEC, V. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 1996. 376 s. ISBN 80-03-00352-0.
- [8] PAKOSTA, J. *Obecné principy řízení projektů*. Studijní text – část 1. Pardubice: Centrum celoživotního vzdělávání Jezerka o.p.s., 2007. 77 s.
- [9] BARKER, Stephen, COLE, Rob. *Projektový management pro praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2838-4.
- [10] Studijní materiály z předmětu Bezpečnostní management v letectví.
- [11] KONEČNÝ, M. *Management. vývoj teorie a praxe řízení*. 1. vydání. Karviná: Slezská univerzita, Obchodně podnikatelská fakulta, 1994. 332 s. ISBN 80-85879-08-5.
- [12] ZUGSCHWERT, Axel, Script: *Project Management – Basics*. 4th revised edition. 2011. Steyr, Austria.

- [13] ZONKOVÁ, Zdeňka, 1997. *Projektové řízení*. 1. vyd. Ostrava: VŠB, 122 s. ISBN 80-7078-423-7.
- [14] LAMPA, Martin, ZAPLETAL, František, LENORT, Radim, WICHER, Pavel a KRAUSOVÁ, Emilie. *Exaktní metody rozhodování I* [CD-ROM]. 1. vydání. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2015 [cit. 2018-05-01]. ISBN 978-80-248-3729-1.
- [15] POSTER, K., APPLLEGARTH, M. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Portál s.r.o., 2006. ISBN 80-7367-141-7.
- [16] LACKO, B., *Projektové řízení I*. skriptu ke kurzu Projektové řízení I pořádané ACSA, 2007.
- [17] ŠUBRT, T., LANGROVÁ, D. *Projektové řízení I*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2004. ISBN 80-213-1194-0
- [18] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 583 s. ISBN 978-80-251-1506-0
- [19] Studijní materiály ze školení Six Sigma.
- [20] Studijní materiály z předmětu Kvantitativní metody organizace a řízení I.
- [21] DANĚK, Jan, TEICHMANN, Dušan. *Optimalizace dopravních procesů*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. ISBN 80-248-0996-6.
- [22] POKORNÁ, A., BŮŘILOVÁ, P., ŠTROMBACHOVÁ, V. *Metodika uplatnění kořenové analýzy (Root Cause Analyses – RCA) nežádoucí události. Příprava zprávy kořenové analýzy*. Verze 10/2015. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2015. 43 s.
- [23] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2006, 396 s.
- [24] Studijní materiály ze školení MS Project.

- [25] Studijní materiály z předmětů Provoz a ekonomika letecké dopravy 1 a Provoz a ekonomika letecké dopravy 2.
- [26] *Náklady* [online]. ManagementMania's Series of Management, 2011 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: managementmania.com/cs/naklady
- [27] *Výnosy* [online]. ManagementMania's Series of Management, 2011 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: managementmania.com/cs/vynosy

Seznam obrázků

- Obr. 1 – Schéma projektového managementu [1], s. 13
- Obr. 2 – Projektový trojimperativ, s. 15
- Obr. 3 – Životní cyklus projektu, s. 16
- Obr. 4 – Útvarové uspořádání v jednotlivých odděleních [1], s. 24
- Obr. 5 – Útvarové uspořádání se štábním koordinátorem [1], s. 24
- Obr. 6 – Maticové uspořádání projektového řízení [1], s. 25
- Obr. 7 – Čisté projektové uspořádání projektového řízení ve stávající organizaci [1], s. 26
- Obr. 8 – Čisté projektové uspořádání projektového řízení na zelené louce [1], s. 26
- Obr. 9 – Síťové projektové uspořádání projektového řízení [1], s. 27
- Obr. 10 – Ganttův diagram / Gantt Chart, s. 30
- Obr. 11 – Vertikální a horizontální síťový graf, s. 31
- Obr. 12 – Označení činností pro metodu kritické cesty, s. 32
- Obr. 13 – Příklad části kritické cesty v síťovém grafu, s. 33
- Obr. 14 – Nesprávně nastavená metodika RCA, s. 35
- Obr. 15 – Správně nastavená metodika RCA, s. 35
- Obr. 16 – Pracovní prostředí MS Project [24], s. 36
- Obr. 17 – Lišta pro plánování projektu v MS Project [24], s. 37
- Obr. 18 – Oblast Ganttova diagramu v MS Project [24], s. 37
- Obr. 19 – Obecné nastavení úkolu v MS Project [24], s. 38
- Obr. 20 – Nastavení zdrojů a nákladů k úkolu v MS Project [24], s. 38
- Obr. 21 – Hospodářský výsledek projektu, s. 40

- Obr. 22 – Údržbový hangár JOB AIR Technic – přední pohled [archív JOB AIR Technic], s. 42
- Obr. 23 – Údržbový hangár JOB AIR Technic – zadní pohled [archív JOB AIR Technic], s. 43
- Obr. 24 – Údržba motoru v JOB AIR Technic [archív JOB AIR Technic], s. 44
- Obr. 25 – Avionické testy v rámci údržby v JOB AIR Technic [archív JOB AIR Technic], s. 44
- Obr. 26 – Organizační struktura zakázek – současný stav, s. 50
- Obr. 27 – Návrh nové organizační struktury pro řízení projektů, s. 53
- Obr. 28 – Síťový graf projektu údržby letounu A320-214 společnosti Moravia Airlines, s. 63
- Obr. 29 – Vztahy pro výpočet časových rezerv, s. 64
- Obr. 30 – Časový plán projektu v prostředí MS Project [24], s. 66
- Obr. 31 – Fáze 1 (vstupní procedury) [24], s. 66
- Obr. 32 – Fáze 2 (inspekce) [24], s. 67
- Obr. 33 – Fáze 3 (odstraňování nálezů) [24], s. 67
- Obr. 34 – Fáze 4 (přípravy na testovací let) [24], s. 67
- Obr. 35 – Fáze 5 (vstupní procedury) [24], s. 68
- Obr. 36 – Využití lidských zdrojů pro činnosti projektu [24], s. 68
- Obr. 37 – Procentuální dokončení činnosti v MS Project [24], s. 68
- Obr. 38 – Maintenance Tasks Manager (MTM), s. 69
- Obr. 39 – Datum vložení a Fáze v Maintenance Tasks Manager, s. 69
- Obr. 40 – Úkol a cílové datum splnění úkolu v Maintenance Tasks Manager, s. 70
- Obr. 41 – Vlastník úkolu v Maintenance Tasks Manager, s. 70

Obr. 42 – Status úkolu v Maintenance Tasks Manger, s. 70

Obr. 43 – Maintenance Task Manager na konci projektu, s. 70

Obr. 44 – Formulář pro analýzu kořenové příčiny, s. 71

Obr. 45 – Základní údaje analýzy kořenové příčiny projektu Moravia Airlines, s. 72

Obr. 46 – Oblast problému při analýze kořenové příčiny, s. 72

Obr. 47 – Analýza kořenové příčiny na projektu údržby Moravia Airlines, s. 73

Seznam tabulek

Tab. 1 – SWOT analýza, s. 28

Tab. 2 – SLEPT analýza, s. 28, 29

Tab. 3 – Registr rizik vypracovaný pomocí metody RIPRAN, s. 34

Tab. 4 – Příklad kalkulace oddělení plánování, s. 47, 48

Tab. 5 – Finanční podmínky kontraktu, s. 48

Tab. 6 – Zpracovaná kalkulace na údržbu letounu Moravia Airlines (OK-AAA), s. 58, 59

Tab. 7 – Jednotlivé fáze projektu údržby letounu Moravia Airlines, s. 59, 60

Tab. 8 - Subčinnosti fáze 2 – inspekci, s. 60, 61

Tab. 9 – Vstupní tabulka pro metodu CPM, s. 62, 63

Tab. 10 – Časové rezervy projektu, s. 65

Tab. 11 – Základní balík – výnosy, s. 74

Tab. 12 – Základní balík – náklady, s. 74

Tab. 13 – Nálezy – výnosy, s. 75

Tab. 14 – Nálezy – náklady, s. 75

Tab. 15 – Hospodářský výsledek projektu A320/100/2017, s. 76